

## *TESIS DE MAESTRÍA EN*

## *ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS*

### *Título:*

*“Determinación de factores de mejora en la relación entre el Centro de Investigación Industrial y la UTN - Facultad Regional Delta para el desarrollo de proyectos de transferencia tecnológica”*

*Autor: Ing. Angel Andres Carballo.*

*Director de Tesis: Dra. Sandra Patricia  
Fernández.*

*Codirector de Tesis: Dr. Jorge Torga.*

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

**Título de la tesis**

Determinación de factores de mejora en la relación entre el Centro de Investigación Industrial y la UTN - Facultad Regional Delta para el desarrollo de proyectos de transferencia tecnológica

**Dedicatoria**

A mi Madre de quien adquirí la voluntad por el aprendizaje continuo y el espíritu emprendedor.

A mi Padre por inculcarme el sentido de responsabilidad y la cultura del trabajo

A mi esposa por estar siempre a mi lado alentándome sobre todo cuando las cosas se volvían difíciles.

A Sandra y Jorge por brindarme sus conocimientos y experiencia para ayudarme en cada etapa de este trabajo.

Un profundo agradecimiento a los investigadores que colaboraron brindando la información necesaria para el estudio de los casos presentados en este trabajo.

## Índice

<b>Lista de Tablas</b>	<b>5</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>5</b>
<b>Lista de abreviaciones</b>	<b>5</b>
<b>Resumen</b>	<b>6</b>
<b>Palabras claves</b>	<b>6</b>
<b>1. DESARROLLO DE LA TESIS</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. <b>Introducción</b>	<b>7</b>
1.2. <b>Descripción del problema</b>	<b>10</b>
1.3. <b>Hipótesis</b>	<b>14</b>
1.4. <b>Objetivos del trabajo de tesis</b>	<b>15</b>
1.5. <b>Metodología de desarrollo</b>	<b>15</b>
1.6. <b>Organización de la Tesis</b>	<b>16</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>18</b>
2.1. <b>Conceptos fundamentales</b>	<b>18</b>
2.2. <b>Estado del arte</b>	<b>20</b>
2.3. <b>Sistemas de transferencia de tecnología</b>	<b>21</b>
2.4. <b>Modelos de transferencia de tecnología</b>	<b>26</b>
2.5. <b>Enfoques sobre la transferencia tecnológica</b>	<b>46</b>
<b>3. ANÁLISIS DE CASOS</b>	<b>64</b>
3.1. <b>Descripción de casos</b>	<b>64</b>
3.2. <b>Evaluación de los casos de estudio</b>	<b>66</b>
3.3. <b>Matriz comparativa de casos</b>	<b>67</b>
3.4. <b>Discusión de los resultados</b>	<b>68</b>
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>72</b>
4.1. <b>Conclusiones</b>	<b>72</b>
4.2. <b>Recomendaciones para el futuro</b>	<b>75</b>
<b>5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>78</b>
<b>6. ANEXO</b>	<b>81</b>
6.1. <b>Cuestionario para los proyectos</b>	<b>81</b>
6.2. <b>Respuestas obtenidas y su valoración</b>	<b>84</b>

## Lista de Tablas

Tabla 1. Soportes más utilizados en la transferencia de tecnología	19
Tabla 2. Resumen de casos	66
Tabla 3. Criterio de evaluación	66
Tabla 4. Comparativa de resultados	67

## Lista de Figuras

Figura 1. Sistema Nacional de Innovación	22
Figura 2. Sistema de Innovación argentino	23
Figura 3. Sistema Regional de Innovación	24
Figura 4. Modelo Lineal de transferencia tecnológica	27
Figura 5. Modelo No Lineal	28
Figura 6. Modelo Dinámico de transferencia tecnológica	29
Figura 7. Triángulo de Sábato	30
Figura 8. Triple Hélice Modo 1	33
Figura 9. Triple Hélice modo 2	33
Figura 10. Triple Hélice modo 3	33
Figura 11. Triple Hélice modo 3 con superposiciones dinámicas	34
Figura 12. Modelo de la Cuádruple Hélice	35
Figura 13. Integración de los diferentes modos de transferencia de conocimiento	36
Figura 14. Modelo Catch Up	37
Figura 15. Las cuatro categorías de los canales de transferencia	57
Figura 16. Gráfico comparativo de casos	67
Figura 17. Gráfico comparativo de indicadores	67

## Lista de abreviaciones

CCUS: Carbon Capture, Use and Storage

CEIM: Confederación empresarial de Madrid

CONICET: Consejo de Investigación Científica y Tecnológica

CyT: Ciencia y tecnología

DPI: Derecho/s de Propiedad Intelectual

DVT: Dirección de Vinculación Tecnológica

FRD: Facultad Regional Delta

I+D: Investigación y desarrollo

ICT: Investigación Científica Tecnológica

INRS: Institut National de la Recherche Scientifique

MINCyT: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

OCT: Instituciones y Organismos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

OMPI: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual

OTT: Oficina de Transferencia Tecnológica

OVTT: Oficina de Vinculación y Transferencia Tecnológica

SNI: Sistema Nacional de Innovación

SRI: Sistema Regional de Innovación

TT: Transferencia Tecnológica

UNS: Universidad Nacional del Sur

UTN: Universidad Tecnológica Nacional

### **Resumen**

En la ciudad de Campana Provincia de Buenos Aires se encuentra la Facultad Regional Delta perteneciente a la Universidad Tecnológica Nacional, también ubicada en la misma localidad se encuentra una de las plantas de producción de un líder en la fabricación de tubos sin costuras, junto con el centro de investigación y desarrollo de toda la compañía.

Es en la vinculación entre estas dos instituciones donde surge la necesidad de crear conocimiento acerca de la transferencia de tecnología entre la universidad y el sector privado. Si bien son numerosos los casos de transferencia no hay un claro registro de cómo se desarrollaron estas relaciones.

Teniendo en cuenta esta problemática el objetivo de este trabajo es evaluar la transferencia tecnológica entre las dos instituciones antes mencionadas mediante el estudio de determinados casos de transferencia tecnológica seleccionados teniendo en cuenta el tipo de transferencia, las instituciones/empresas involucradas y el resultado de dichos proyectos. El análisis se efectuó bajo cuatro enfoques que definen las transferencias tecnológicas.

Como conclusión se puede afirmar que las relaciones interpersonales entre los científicos y los representantes de la empresa son fundamentales para el éxito de la transferencia y las futuras vinculaciones.

### **Palabras claves**

Transferencia tecnológica – Innovación – Sistema Nacional de Innovación – Sistema Regional de Innovación - Modelos de transferencia tecnológica – Investigación y Desarrollo – Vinculación Tecnológica -

## **1. DESARROLLO DE LA TESIS**

### **1.1. Introducción**

La investigación científico-tecnológica (ICT) es una poderosa herramienta de transformación de la sociedad. Es indispensable para la absorción de tecnologías que un país debe incorporar para el uso inteligente de recursos naturales, materias primas, mano de obra y capital. Es esencial en la transformación de la economía para satisfacer la necesidad de industrialización y exportación de productos manufacturados. Por todo lo dicho anteriormente la investigación y la transferencia tecnológica es una excelente promotora del cambio social de un país (Sábato, 1975).

Para que la ICT pueda ser utilizada para elevar la capacidad productiva de un país es indispensable una buena relación Universidad-Empresa. Mientras que las universidades están a la vanguardia de las últimas tecnologías y en contacto con otras instituciones relacionadas a la investigación y desarrollo en todo el mundo, participando en trabajos en colaboración y en congresos y conferencias. Las empresas, mediante contratos y convenios con las universidades, pueden aportar capital para que ellas puedan mejorar su infraestructura. Las compañías necesitan a las universidades para nutrirse de los últimos avances de la tecnología, para estar a la vanguardia de los avances tecnológicos, optimizar sus procesos y también para otras tareas académicas como planes de capacitaciones, cursos. Las universidades públicas necesitan de las empresas para aplicar esos conocimientos en proyectos que generen valor a la cadena productiva y también es una buena fuente de recursos para no depender completamente de los fondos del estado.

En su obra Sábato (1979) plantea un sencillo pero eficaz modelo en forma de triángulo para describir y diagnosticar el proceso de transferencia tecnológica. Él establece tres elementos fundamentales: la Empresa, la Universidad y el Gobierno. El vértice “Empresa”, es la estructura productiva en un sentido general, que provee bienes y servicios que demanda una sociedad. El vértice “Universidad”, es la infraestructura científica-tecnológica, en ella intervienen el sistema educativo, los laboratorios, institutos, centros y plantas pilotos donde se hacen investigaciones, el sistema institucional de promoción y coordinación de la investigación, los mecanismos jurídico-administrativos que reglan el funcionamiento de las instituciones y los recursos económicos y financieros aplicados. Por último, el vértice “Gobierno” es el conjunto de roles que tienen como objetivo formular políticas y movilizar recursos de y hacia los otros dos vértices.

Las empresas interesadas en innovación ya sea para desarrollar nuevos productos y procesos o mejorar los existentes deben relacionarse con el Sistema Nacional de Innovación. Esta red a

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

nivel nacional involucra al sistema de educación, las relaciones industriales, instituciones técnicas y científicas, políticas gubernamentales, tradiciones culturales y muchas otras instituciones públicas y privadas que están involucradas en iniciar, importar, modificar y difundir nuevas tecnologías.” (Freeman, 1995).

Para que el desarrollo científico-tecnológico sea efectivo, se necesita definir modelos de transferencia en los cuales se identifiquen los actores involucrados, es decir a todos los participantes que forman parte del proceso de transferencia tecnológica y sus intereses en cada etapa del proceso, esto es, desde la producción misma del conocimiento hasta su entrega y recepción. (López, Mejía, & Schmal 2006)

Con el objetivo de guiar y estructurar el estudio de los casos de transferencias tecnológicas se tomará como referencia el trabajo de Agrawal (2001), en él se realiza un relevamiento de la bibliografía más importante relacionada a la transferencia de conocimiento entre las universidades y las empresas, identificándose cuatro enfoques para evaluar estos casos: empresa, universidad, factor geográfico y la gestión del proceso de transferencia,

Las categorías elegidas se relacionan directa e indirectamente con los vértices del triángulo de Sábato (1975) empresa-universidad-gobierno, vale aclarar que, para mantenerse en el ámbito correspondiente a una tesis de administración de negocios, el vértice “Gobierno” se analizará indirectamente en el factor geográfico y la gestión en los procesos de transferencia en las universidades. Los cuatro enfoques serán explicados con más detalles a continuación.

El primer enfoque para evaluar el proceso de transferencia es el relativo a la empresa, en este enfoque destaca el trabajo realizado por Cohen & Levinthal (1989) y Levinthal (1990) aquí los autores introducen el término de Capacidad Absortiva, al cual lo definen como la habilidad que tiene una compañía para aplicar el conocimiento producto de la investigación universitaria para su propia ganancia y comercialización. Según los autores para que esta habilidad se desarrolle es necesario que la empresa esté conectada con el mundo científico. Para ello la empresa debe invertir en Investigación y desarrollo internamente y también debe fomentar relaciones y crear conexiones con el mundo académico y científico, es decir participar activamente del Sistema Nacional de Innovación.

El segundo enfoque es el correspondiente a la universidad, son muchos los factores que intervienen dentro de la universidad, pero dado que el aspecto más importante en las universidades es el capital humano, en esta tesis se tomará como guía el trabajo de Thursby (2000). Dicho trabajo explica que el aumento de patentes publicadas en un determinado período

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

de tiempo en Estados Unidos se debe a un mayor deseo de los docentes investigadores de publicar en combinación con un mayor número de empresas demandantes de tecnología.

Tomando como referencia este trabajo se decide analizar la motivación de los docentes-investigadores de involucrarse y participar en proyectos de transferencia tecnológica. Según Pérez López (1985), podemos dividir dicha motivación en extrínseca e intrínseca, la primera es la relacionada a la retribución por el trabajo brindado. Por otro lado, se encuentra la motivación intrínseca, relacionada con la realización de tareas y actividades sin necesidad de factores externos, como por ejemplo los gustos personales, la afinidad con la empresa y sus empleados, el interés y deseo de conocimiento por el tema investigado, el deseo de trascender por un descubrimiento relevante, por citar algunos ejemplos.

El tercer enfoque involucra al factor geográfico, tomando como base el trabajo de Agrawal (2000), en donde se establece que la distancia entre la empresa y la universidad tiene un efecto negativo sobre el éxito de un proyecto de transferencia. Este fenómeno se puede explicar en gran parte por las interacciones y mecanismos de transferencias no formales que se producen cuando las interacciones son cercanas y presenciales. Para resolver este problema, el autor afirma que es necesario establecer controles periódicos y planificados y a su vez reuniones frecuentes con todos los participantes del proyecto.

El cuarto y último enfoque se basa en el trabajo de Cohen et al. (1998) y Cohen et al. (2000). Aquí los autores examinan la importancia de tener un conjunto completo de canales de transferencias para que la transferencia tecnológica sea exitosa. En el documento emitido por el ministerio de Ciencia y Tecnología (2012) se definen los principales mecanismos e instrumentos de transferencia tecnológica cuyo objetivo principal es fomentar y gestionar los proyectos de transferencia tecnológica. Uno de estos instrumentos es la Oficina de Vinculación y Transferencia Tecnológica, que según dicho manual es la estructura formal que posee todas las capacidades necesarias para gestionar los proyectos de transferencia. Por lo tanto, se estima que para que se aprovechen de la mejor manera y se efectúen la mayor cantidad de canales de transferencia es necesario la participación de la oficina de vinculación y transferencia de la universidad involucrada durante todas las etapas del proyecto.

Se estudiarán cuatro casos especialmente seleccionados, los cuales se evaluarán mediante los enfoques antes mencionados para identificar sus similitudes y diferencias. El primer caso y el más significativo es una transferencia tecnológica entre la empresa multinacional siderúrgica y la universidad pública (UTN) con el objetivo de lograr una mejora de proceso, pero por distintos motivos nunca se llegó a implementar. Dada la poca cantidad de casos entre ambas instituciones se decide estudiar otros casos en donde ambas partes se hayan relacionado con otras instituciones

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica de manera satisfactoria con el fin de compararlos. El segundo caso estudiado es la transferencia exitosa entre una empresa de capitales mixtos y la universidad pública (UTN FRD) para resolver un problema operativo, en donde era necesario desarrollar un método innovador de medición. Este caso es de particular interés ya que las vinculaciones entre ambas instituciones son muy fluidas desde hace mucho tiempo. El tercer caso es una tesis de doctorado que realizó un alumno de una universidad pública (UNS) mediante una vinculación exitosa con una empresa multinacional Siderúrgica acerca de un tema que tenía la necesidad de investigar para lograr una mejora en uno de sus productos. El cuarto y último caso, será la evaluación de un proyecto en conjunto entre una empresa multinacional y un instituto perteneciente a una universidad pública (INTEMA). El proyecto consistió en el desarrollo de un producto innovador y la particularidad de este caso es que no participa el centro de investigación de la empresa sino una parte de su área de ingeniería de producto.

## **1.2. Descripción del problema**

La cada vez más rápida obsolescencia de los procesos y los productos que caracteriza al escenario competitivo actual y el peso creciente que los bienes diferenciados están ocupando en el comercio internacional han extendido y popularizado la idea de que la innovación tecnológica es la clave para el éxito de las firmas industriales. A nivel nacional, a su vez, contar con firmas innovativas supone no sólo una mayor competitividad de la economía en su conjunto, sino también la generación de spillovers o derramadores tecnológicos hacia los restantes agentes económicos. (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2001)

La innovación es hoy en día, una necesidad absoluta en las empresas para sobrevivir, las compañías que no invierten en innovación ponen en riesgo su futuro. Si no buscan soluciones innovadoras a los problemas que emergen en la sociedad o en sus clientes continuamente, su negocio no prosperará, tendrán poca probabilidad de competir y eventualmente serán desplazadas por otras.

Mientras que en los países desarrollados existe una gran cantidad de datos y estudios empíricos que dan cuenta de las actividades innovativas que desarrollan las firmas, no ocurre lo mismo en el caso de América Latina, donde existen profundos interrogantes respecto de las características y alcances de los procesos de cambio tecnológico. (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2001). Reforzando esta necesidad (Peirano, 2018) afirmó que existe una imperiosa necesidad de recopilar información sobre transferencias exitosas para aprender de ellas y poder reproducirlas.

Esta información permitiría responder algunas preguntas necesarias para entender y mejorar la transferencia tecnológica entre la Universidad y la empresa., como por ejemplo, porque algunas

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

transferencias son exitosas y otras no, que tienen en común los proyectos exitosos, que factores intervienen durante el proceso de transferencia, que roles y actividades se llevaron a cabo por parte de cada institución participante o que se necesita de cada una de las partes para que la transferencia sea exitosa. Estas son solo algunas preguntas que se intentan responder para los casos elegidos.

La empresa en estudio es el fabricante líder de tubos y servicios relacionados para la industria de la energía del mundo y otras aplicaciones industriales. Posee 23.000 empleados trabajando en sus oficinas y fábricas en todo el mundo. Tiene una capacidad de fabricación de tubos de acero con y sin costura de 7,8 millones de toneladas, con USD 6.500 millones ventas netas anuales durante 2021. Su sistema industrial abarca los procesos de fabricación de acero, laminado y conformado de tubos, tratamiento térmico, roscado y acabado en 16 países. Se complementa con una red mundial de laboratorios de I+D e instalaciones de pruebas de producto en cuatro continentes y centros de servicios y distribución en más de 25 países.

Desde su red de centros de I+D, su equipo de investigadores desarrolla nuevos productos y mejora sus procesos industriales, buscando dar apoyo a las operaciones de los clientes en todo el mundo. En sus tres centros de I+D, 240 personas trabajan desarrollando y probando nuevos productos a la vez que realizan innovaciones en procesos industriales, sólo en 2021 la empresa invirtió 45 millones de dólares en I+D.

En los mencionados centros de I+D, se realizan investigaciones científicas y tecnológicas específicas en diversos ámbitos y disciplinas. Las actividades de investigación se gestionan mediante una serie de departamentos altamente especializados que trabajan tanto en el desarrollo de nuevos productos como en la mejora de los procesos industriales de la compañía. En cuanto a investigación y desarrollo de productos se estudia la Metalurgia avanzada de procesos de producción con y sin costura, la Mecánica de fractura e integridad estructural, se realizan pruebas a escala completa de productos tubulares y conexiones Premium, pruebas avanzadas de corrosión, estudios sobre Nanotecnología, Revestimientos y superficies, Materiales no metálicos y Energía baja en carbono como lo son las tecnologías relacionadas con el hidrógeno y CCUS. En cuanto a la innovación en procesos industriales se estudian técnicas avanzadas de ensayos no destructivos y dispositivos de medición óptica, tecnología de fabricación de acero, calentamiento, laminado en caliente, tratamiento térmico y soldadura, el modelado de los elementos finitos de procesos y productos, los sistemas avanzados de control de proceso y la ciencia de datos para la optimización de procesos industriales.

La Facultad Regional Delta es una institución académica de la Universidad Tecnológica Nacional ubicada en la ciudad de Campana. Tiene una sólida trayectoria en la formación en

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

ingeniería, pero también en actividades de investigación y desarrollo y en actividades de vinculación y transferencia tecnológica. Todas estas actividades se conjugan para atender demandas del sector productivo y social, a través de la ejecución de proyectos que integran la difusión y aplicación de nuevo conocimiento con una gestión eficiente que permita implementaciones ágiles y beneficiosas tanto para la facultad como para las empresas y organizaciones destinatarias. La facultad tiene actualmente una planta de 82 docentes en actividades de investigación y desarrollo, su gestión y su vinculación con el medio. De ese total 48 docentes tienen dedicación semiexclusiva y 34 tienen dedicación exclusiva. Tiene 12 grupos y dos centros de investigación, el Centro de Ensayos Estructurales (CENES) y el Centro de Energía y Medio Ambiente (CEA). Estas actividades se enfocan en tres grandes áreas. La caracterización de materiales y estructuras, la segunda la eficiencia energética y los estudios ambientales y la tercera es la bio-nanotecnología.

La relación en términos de transferencia tecnológica entre la empresa siderúrgica, canalizada principalmente por su centro de investigación y desarrollo ubicado en Argentina y los centros de investigación de la UTN FRD es esporádica, superflua y para proyectos puntuales. Si bien ambas instituciones se encuentran en la misma ciudad, lo que en principio podría considerarse una ventaja y además poseen una excelente vinculación en lo relacionado a cursos de capacitación y certificación de los empleados de la empresa, no ha sido posible, hasta el momento, establecer lazos durables que tengan como objetivo a la transferencia de tecnología entre ambas instituciones. Este trabajo intenta explicar porque estas relaciones de transferencia entre ambas instituciones fueron esporádicas y de limitado alcance en cuanto a lo científico y tecnológico.

Por un lado, la empresa en cuestión posee un centro tecnológico muy desarrollado con gente formada, con capacidad de identificar las necesidades en ICT y participar en la definición de proyectos, es decir posee una excelente capacidad absorptiva (Cohen & Levinthal 1989 & 1990). Por otro lado, la Facultad tiene grupos de investigación muy desarrollados en temas específicos, pero no dedicados a los de interés para la empresa salvo en algunas áreas específicas. Considerando estas capacidades aparecen algunos cuestionamientos que este trabajo intentará desmitificar o confirmar, por ejemplo, sería valioso que haya actividades de planificación en temas de interés común para grupos de ambas partes o mejoraría la calidad de la transferencia la creación de un área en la facultad dedicada a analizar oportunidades que puedan surgir de estos proyectos en común y que busquen beneficios comunes. Por último, existe el interrogante si la clave está en la definición del proyecto, es decir, si es necesario establecer proyectos con criterios más amplios en donde se dé lugar al crecimiento de ambos lados y buscar resultados a futuro.

Cuando una transferencia no es completamente satisfactoria los participantes de cada una de las partes involucradas suelen quedar con un conjunto de ideas y opiniones de cómo debería haberse llevado a cabo para que hubiese sido exitosa. Este trabajo persigue examinar de manera objetiva los cuatro proyectos especialmente seleccionados bajo el modelo de transferencia tecnológica y más precisamente según cuatro enfoques que permitirán caracterizarlos y evaluarlos de forma imparcial. Los datos obtenidos del análisis se compararán y se analizarán sus similitudes y diferencias.

El trabajo aporta conocimientos acerca de cómo se llevaron a cabo las vinculaciones en cada caso y consiste en un análisis cualitativo de los casos de transferencia evaluados bajo los cuatro aspectos más relevantes según el criterio de la bibliografía elegida en el proceso de transferencia tecnológica. Identifica fortalezas y debilidades de cada relación seleccionada entre universidad y empresa, para luego profundizar sobre esas debilidades y aminorarlas. Además, propone una metodología para analizar proyectos de transferencia similares y poder realizar un primer diagnóstico sobre los mismos.

Los conocimientos obtenidos en esta tesis son de interés tanto para la empresa como para la universidad. Por un lado, los investigadores que trabajan en los centros de investigación de la empresa y los responsables de la mejora de productos y procesos productivos podrán identificar qué aspectos de la transferencia es necesario mejorar y de los casos analizados tendrán ejemplos de qué manera lo hicieron otras empresas. Una transferencia eficiente tiene muchas ventajas competitivas, por ejemplo, podrán generar contactos en el sector académico que estén actualizados con las últimas tecnologías y tengan vinculaciones también con otros centros de investigación nacionales e internacionales. Poseer una institución relacionada a la investigación y desarrollo en las cercanías de la empresa facilitaría la interacción directa entre investigadores, el movimiento de materiales y equipamiento y además reduciría los tiempos de los proyectos. Los investigadores podrían beneficiarse del equipamiento disponible en los laboratorios de la universidad.

Otro gran beneficiario del resultado de esta tesis es el sector académico, tanto los responsables de la transferencia y vinculación tecnológica como así también los directivos de la secretaría de Investigación obtendrán un diagnóstico de cómo fueron las transferencias estudiadas y en qué puntos deberían enfocarse para mejorarlas. Un aumento en las actividades de vinculación tendría muchos beneficios para toda la comunidad universitaria, por ejemplo, les permitiría a los jefes de los centros de investigación y directivos de la facultad aumentar los ingresos anuales que podrían ser usados para mejoras edilicias o compra de equipamiento lo que provocaría a su vez una mejora en la oferta de servicios al sector privado. También es importante para los investigadores

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

de los centros de investigación de la facultad. Por ejemplo, aumentaría la capacidad para producir papers y presentaciones para congresos tanto nacionales como internacionales, fomentaría su contacto con problemas reales de la industria, esto aumentaría su experiencia y prestigio profesional al resolver problemas reales de la industria. Por último y un punto no menor, un aumento en la cantidad de proyectos y actividades de vinculación y transferencia puede fomentar que los alumnos se vuelquen a la investigación y desarrollo y sigan su carrera como investigadores o doctores, proveyendo así de mano de obra tanto para la universidad como para el sector privado interesado en la I+D.

La relación entre este trabajo de tesis y el graduado de la maestría en administración de empresas se basa principalmente en la gestión del conocimiento e innovación tecnológica. En la actualidad aumentar la capacidad de innovación, como resultado de una transferencia de tecnología con el sector académico es un aspecto muy importante a la hora de la creación de ventajas competitivas en las organizaciones para ganarle mercado a sus competidores. Esta temática es importante para las compañías porque poseer una buena estrategia innovadora y una correcta gestión tecnológica se volvió fundamental como así también tener lazos estrechos con el Sistema Nacional de Innovación. Otro punto importante que se puede abordar mediante la vinculación tecnológica es la vigilancia tecnológica, con ella las empresas pueden contratar a los centros de investigación de las universidades para que investiguen cuales son los últimos avances en una temática o rubro particular.

### **1.3. Hipótesis**

En base a las cuatro categorías de análisis mencionadas anteriormente se plantean cuatro hipótesis que se intentarán demostrar:

- *La inversión que efectúa una empresa internamente en I+D y su conexión con el sistema de innovación nacional determinan la capacidad para absorber y usufructuar los resultados de la transferencia tecnológica.*
- *Para que los docentes investigadores de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Delta se involucren en proyectos de transferencia tecnológica es necesario establecer incentivos económicos y no económicos adecuados.*
- *La distancia geográfica entre el centro de investigación y la empresa adoptante de la tecnología tiene un efecto negativo en el éxito del proyecto de investigación, pero este efecto desaparece cuando se implementan efectivos controles de gestión.*
- *Las oficinas de vinculación y transferencia son fundamentales en todas las etapas del proyecto para el éxito del proceso de transferencia tecnológica.*

#### **1.4. Objetivos del trabajo de tesis**

##### *Objetivo general*

Evaluar el proceso de transferencia y vinculación tecnológica entre una compañía multinacional y la UTN FRD mediante cuatro casos de estudio, bajo el enfoque de Modelo de Transferencia tecnológica.

##### *Objetivos específicos*

- Determinar de qué manera influye la inversión interna en I+D de las empresas estudiadas y su conexión con el sistema de innovación nacional en el éxito de la transferencia tecnológica de los casos de estudio.
- Determinar que incentivos existieron para los investigadores de la FRD y cuáles fueron los más efectivos en la transferencia de tecnología producida en los casos en estudio
- Determinar que controles de gestión se implementaron en cada caso y cuáles fueron los más efectivos.
- Determinar el aporte de la oficina de vinculación y transferencia en cada caso de estudio e identificar fortalezas y debilidades del área administrativa como así también en el área técnica de la universidad para fortalecer el proceso de transferencia y vinculación tecnológica con las empresas.

#### **1.5. Metodología de desarrollo**

Para lograr los objetivos establecidos en este trabajo, se diseñó una encuesta la cual contenía preguntas sobre los cuatro aspectos más relevantes en una transferencia tecnológica. Dicha encuesta se distribuyó a cada uno de los participantes de los cuatro casos elegidos.

En lo referido a la empresa se relevó que tan comprometida estuvo en lograr una transferencia exitosa, por ejemplo, la cantidad de empleados puestos a disposición para las actividades de R&D, el equipamiento adquirido o puesto a disposición por la empresa para el proyecto de transferencia y las conexiones establecidas por la compañía con universidades e instituciones de investigación científica durante el proceso de transferencia.

Con respecto a la universidad la encuesta indagó las distintas clases de incentivos que recibieron los investigadores por trabajar en los proyectos de transferencia tecnológica. Por ejemplo, se tuvieron en cuenta la cantidad de papers y trabajos presentados por los docentes investigadores producto del proyecto de transferencia, la recompensa económica por participar del proyecto de

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

transferencia tecnológica, otros beneficios adquiridos por participar del proyecto, la aplicabilidad de la especialización de los investigadores en el proyecto de investigación y el grado de idoneidad de los investigadores participantes.

El tercer aspecto analizado fue el factor geográfico, por ello se evaluó a través de los casos de estudio como afectó la cercanía geográfica entre la facultad y las empresas. Para analizar el factor geográfico se analizó la distancia entre la universidad y la empresa, la cantidad de reuniones presenciales efectuadas y la cantidad de reuniones por videollamadas o llamadas telefónicas, el movimiento de materiales, instrumentos entre otras.

El último enfoque en cuestión tuvo en cuenta la gestión del proceso de transferencia tecnológica para analizar este aspecto se identificó los mecanismos de transferencias involucrados, se relevó la cantidad y la calidad de canales de transferencia utilizados, la participación de la secretaría de vinculación en los proyectos de transferencia y la promoción de los servicios ofrecidos por la universidad.

Con toda la información obtenida de las actividades anteriores se crearán indicadores cualitativos basados en las hipótesis. Estos indicadores divididos en cuatro grupos permitirán evaluar y comparar los aspectos más importantes de cada transferencia tecnológica. Se construirá una matriz comparativa en la cual se contrastarán los indicadores correspondientes a cada caso de transferencia incluyendo también una evaluación cualitativa del resultado de la transferencia. Esto permitirá hallar similitudes, identificar sus diferencias, analizar puntos débiles y diseñar un posible plan de acción para fortalecer la transferencia tecnológica entre la universidad y la empresa.

## **1.6. Organización de la Tesis**

Este trabajo de tesis consta de seis capítulos. el primer capítulo consiste en la introducción al tema de tesis, este incluye la descripción del problema, las hipótesis que se desean demostrar, los objetivos del trabajo y la metodología adoptada para alcanzarlos.

El segundo capítulo abarca el marco teórico de este trabajo. Se comienza el mismo con la definición de los conceptos más importantes y fundamentales para entender la temática de transferencia de tecnología. Luego de sentar las bases del conocimiento necesario se realiza una revisión del estado del arte de los últimos 10 años sobre transferencia y vinculación tecnológica. La siguiente parte describe los distintos sistemas de innovación que se emplean para vincular a las instituciones y organismos que llevan a cabo actividades de investigación y desarrollo, ellos son los sistemas nacionales de innovación, los sistemas regionales de innovación y los clústeres.

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

El apartado que sigue describe los principales modelos de transferencia, para ello, se utilizan dos consideraciones, primero utilizando un criterio más general y estudiándolos desde la perspectiva de la relación entre las partes que forman el Sistema Nacional de la Innovación (López, Mejía, & Schmal, 2006). Ellos son el Modelo Lineal, Modelo No Lineal (Carayannis, 2009), Modelo Dinámico (Siegel, Waldman & Atwater, 2004), Triángulo de Sábato (Sábato, 1979), Modelo de la triple hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) y triple hélice III (Leydesdorff, 2012), de la cuádruple hélice (Carayannis, 2009) y modelo Catch Up (Kim, 2000). El segundo criterio se basa en el estudio de casos específicos y es el utilizado en el trabajo de Aceytuno & Cáceres (2012) en donde se analizan los principales modelos de transferencia europeos: Anglosajón; Nórdico, Centroeuropeo, Mediterráneo, además del modelo Quebequense y de Estados Unidos.

La clave de este trabajo es la evaluación y comparación de casos de transferencia para lo cual es imprescindible diseñar indicadores para calificar y cuantificar distintos enfoques del proceso de transferencia. La siguiente parte tiene como objetivo la definición y la descripción de estos enfoques e indicadores que permitirán la comparación y caracterización de los casos de transferencia tecnológica.

El capítulo tres incluye el análisis de los casos, primero se describirán los casos de estudio seleccionados, tratando de definir y describir los mecanismos de transferencias establecidos y la interacción entre cada una de las partes. Posteriormente se realizará la evaluación de la performance de los casos, mediante una serie de gráficos y una matriz comparativa se podrán evaluar y comparar los tres casos de estudio elegidos. La evaluación de los casos mediante indicadores objetivos de los principales aspectos de la transferencia tecnológica brindará las herramientas para generar el debate y discusión de los resultados como así también las conclusiones y recomendaciones para el futuro.

El cuarto capítulo trata precisamente sobre las conclusiones y recomendaciones, la visualización de las fortalezas y debilidades de cada caso en conjunto con la evaluación de los resultados permitirá identificar aquellos aspectos que son importantes de fomentar y prestar especial atención para el futuro.

Por último, el capítulo cinco y seis son las referencias bibliográficas y anexo respectivamente.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Conceptos fundamentales

Antes de avanzar con el marco teórico es conveniente definir algunos conceptos claves que servirán de base para los posteriores capítulos de este trabajo. Comenzaremos definiendo el término **conocimiento**, este es el conjunto de representaciones abstractas que se almacenan en la mente humana o en medios secundarios y que se generan mediante la experiencia, la observación o el uso y procesamiento de información o datos que se interrelacionan entre sí para apoyar en la toma de decisiones y acciones o bien generar resultados tangibles o intangibles en cualquier área de la actividad humana (CEPAL, 2020). Existen dos tipos de conocimientos el explícito y el tácito, el primero está formalmente articulado, codificado y almacenado en diversos medios (publicaciones, reportes, sitios web, videos). Al estar organizado y almacenado puede ser fácilmente comunicado y transmitido entre individuos a través del uso de la tecnología. Además, puede ser utilizado por quien lo requiera, de tal forma que puede explotarse de forma creativa y agregarle valor para ser aprovechado. El conocimiento **tácito** en cambio es un conocimiento altamente personal, difícil de formalizar y comunicar a otros. El conocimiento tácito está profundamente enraizado en la acción y en el compromiso individual a un contexto específico, es decir, un oficio, una profesión, una tecnología o producto específico o las actividades de un grupo de trabajo. Este tipo de conocimiento consiste en parte de habilidades técnicas, aquellas difíciles de precisar conocidas como Know-how. Por ejemplo, un maestro artesano desarrolla a lo largo de años de experiencia un conjunto de habilidades en “sus dedos”, pero normalmente es incapaz de expresar estas habilidades de una manera técnica o científica. Al mismo tiempo el conocimiento tácito tiene una importante dimensión cognitiva, consiste fundamentalmente de modelos mentales, creencias y perspectivas que están tan arraigadas en la persona que son muy difíciles de expresar. (Nonaka & Takeuchi, 1995)

Según el Centro Europeo de Empresas e Innovación, (2007) la **innovación** se puede considerar como *la aplicación comercial de una idea de manera tal que se originen productos, procesos o servicios nuevos o mejorados, permitiendo generar beneficios empresariales* (pp.6). Tan importante como la innovación, es la difusión y comercialización que permiten dar utilidad a la idea generada. Según el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (2017) la **vinculación tecnológica** involucra dos aspectos, por un lado a la generación de conocimiento y el desarrollo de capacidades en colaboración con agentes no académicos y por el otro al uso, aplicación y explotación del conocimiento y de otras capacidades existentes en la

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica universidad fuera del entorno académico, así como la capacitación, la venta de servicios, el asesoramiento y la consultoría, realizados por las universidades en su entorno.

En un sentido más específico y ligado a la innovación, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) define la **Tecnología** como:

*Aquel conocimiento sistemático para la fabricación de un producto, la aplicación de un proceso, o el suministro de un servicio, si este conocimiento puede reflejarse en una invención, un diseño industrial, un modelo de utilidad o una nueva variedad de una nueva planta, o en información o en habilidades técnicas, o en los servicios y asistencia proporcionada por expertos para el diseño, instalación, operación o mantenimiento de una planta industrial, o para la gestión de una empresa industrial o comercial o sus actividades (CEIM, 2001, p 91).*

Cuando nos referimos a **transferencia de tecnología** lo que realmente se transfiere es: la tecnología en forma de bienes o equipos (tecnología incorporada); La tecnología escrita en forma de documentos escritos y/o audiovisuales, privados o públicos o la tecnología que incorporan las personas con sus conocimientos personales, know-how, experiencia, etc. En la Tabla 1 se muestran los soportes más utilizados, clasificados en tres categorías distintas.

<b>Soportes de la transferencia tecnológica</b>		
<b>Bienes y equipos</b>	<b>Documentos</b>	<b>Personas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquinas, equipos, productos</li> <li>• Plantas llave en mano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Congresos, seminarios</li> <li>• Literatura técnica</li> <li>• Patentes</li> <li>• Planos y diseños</li> <li>• Ingeniería de detalle, normas y procedimientos operativos.</li> <li>• Proyectos de I+D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación y formación</li> <li>• Contactos personales</li> <li>• Movilidad Técnica</li> <li>• Cooperación Técnica</li> <li>• Asistencia Técnica</li> </ul>

Tabla 1. Soportes más utilizados en la transferencia de tecnología

Por tanto, la transferencia de tecnología abarcaría el conjunto de las siguientes acciones, entre otras:

- Venta o cesión bajo licencia de cualquier forma de propiedad industrial.
- Transmisión de conocimientos técnicos especializados y experiencias bajo la forma de estudios de fiabilidad, planos, modelos, manuales, fórmulas detalladas o instrucciones específicas.
- Transmisión de conocimientos tecnológicos necesarios para la instalación, operación y funcionamiento de proyectos llave en mano.

- Materiales destinados a la formación de personal y servicios, tanto de consultoría como de gestión, prestados por personal especializado.

## **2.2. Estado del arte**

La problemática de la vinculación y transferencia tecnológica entre la universidad y el sector privado se puede abordar desde distintos puntos de vista como se ve reflejado en el siguiente análisis del estado del arte. Algunos autores utilizan casos de estudio para analizar cómo se desarrollan las relaciones entre las universidades y el sector productivo, según Sosa & Fea, (2019) a partir del estudio de un caso se propone un modelo de gestión, planificación y evaluación para facultades de ingeniería y de esta manera potenciar el desarrollo tecnológico y la transferencia de conocimientos. Otro ejemplo de estudio de caso se puede hallar en el trabajo de Vucharchuc, (2014) en el cual se describe como el Consejo de Investigación Científica y Tecnológica (CONICET) de Argentina y la Compañía Max Planck de Alemania gestionan la vinculación tecnológica y la transferencia de conocimiento por medio de sus respectivas estructuras, como ser la Dirección de Vinculación Tecnológica (DVT) por parte de CONICET y el Max Planck Innovation GmbH de la Compañía Max Planck.

Existe un enfoque más general en el cual en lugar de estudiar una empresa específica y su relación con un organismo del conocimiento, los autores como Bollati (2008) se centran en las necesidades de un conglomerado de empresas de una zona en particular, aquí se plantea conocer la relación oferta-demanda tecnológica en las empresas de un Parque industrial e identificar a partir de ello cuáles son los factores que dinamizan esta relación y cuáles son los que obstaculizan, como así también el impacto que estos tienen sobre la gestión tecnológica.

Otros autores se enfocan en un determinado actor dentro del proceso de transferencia como es el caso del trabajo presentado por Malizia, Sánchez-Barrioluengo, Lombera, & Castro-Martínez, (2013) en él se analiza el comportamiento de las estructuras de gestión denominadas “Oficinas de Vinculación Tecnológica y Transferencia” que, en Argentina, actúan como interfaz en la relación entre los sectores científico-tecnológicos y los productivos. Esto se lleva a cabo realizando un análisis cuantitativo de los distintos mecanismos de gestión de la interacción entre ambos sectores.

Es válido también mencionar la interpretación de la transferencia tecnológica de una manera regional. Un ejemplo es el trabajo de Britto, (2019) en el cual se intenta caracterizar las dimensiones a través de las cuales se lleva a cabo la transferencia tecnológica en las universidades nacionales, en base a las capacidades del sector científico tecnológico y las de absorción del medio socio productivo. Realizando para ello un estudio de los canales con los que

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

se relacionan e interactúan con su entorno. En el trabajo presentado por Pasciaroni, (2015) se procura avanzar en la comprensión del rol que desempeñan universidades, centros I+D y otras organizaciones de conocimiento en los procesos de transferencia tecnológica que se desarrollan en sistemas de innovación regionales de países en desarrollo. Por último, el artículo de Castellaro & Zanitti, (2016) trae a discusión la necesidad de analizar las características de cada entorno y de sus actores, estableciendo para cada Sistema de Innovación en general y para las instituciones que lo componen, su propio modelo e indicadores, tanto de gestión como de resultados de la vinculación.

### **2.3. Sistemas de transferencia de tecnología**

#### **2.3.1. Sistema Nacional de Innovación**

La evaluación del rendimiento de tecnologías y políticas se ha llevado a cabo tradicionalmente teniendo en cuenta las entradas o Inputs tales como gastos en investigación y desarrollo o cantidad de investigadores y las salidas u Outputs, como por ejemplo patentes. Este enfoque tiene sus limitaciones ya que su habilidad para evaluar la capacidad de innovación de una economía es muy pobre. Dichos indicadores no ofrecen por ejemplo explicación de tendencias en innovación, crecimiento y productividad. Básicamente muestran una foto estática del rendimiento tecnológico, mientras que el enfoque del Sistema Nacional de Innovación resalta la importancia de las interacciones entre las personas y las instituciones involucradas en investigación y desarrollo.

El concepto de Sistema Nacional de Innovación descansa en el concepto de que el entendimiento de las interacciones entre los actores involucrados en innovación es clave para mejorar el rendimiento tecnológico. La innovación y el progreso técnico son el resultado de un conjunto complejo de relaciones entre dichos actores, produciendo, distribuyendo y aplicando distintas clases de conocimientos. El rendimiento innovador de un país depende de cómo estos actores se relacionan unos con otros como elementos de un sistema colectivo de creación de conocimiento.

Ejemplos de estos actores son empresas privadas, universidades, instituciones de investigación estatales y todas las personas que trabajan en ellas. Las interacciones a su vez pueden darse a través de investigaciones en conjunto, intercambio de personal, patentamiento de tecnología, compra de equipamiento y muchos otros canales (OECD, 1997). No existe una única definición de Sistema de Innovación Nacional, pero las más destacadas coinciden en definirlo como una red de interacciones:

“La red de instituciones de los sectores públicos y privados cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías.” (Freeman, 1995)

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

“Los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y nuevo uso, y económicamente útil conocimiento, y están localizadas dentro de las fronteras de una nación.” (Lundvall, 2010)

“El conjunto de instituciones cuyas interacciones determinan el rendimiento innovador de empresas nacionales.” (Nelson, 1993)

“Las instituciones nacionales, sus estructuras de incentivos y sus competencias, que determinan la tasa y la dirección del aprendizaje tecnológico (o el volumen y composición del cambio generando actividades) en un país.” (Pattel, 1994)

“El conjunto de distintas instituciones que conjunta e individualmente contribuyen al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y proveen la infraestructura con la cual los gobiernos forman e implementan políticas para influir sobre el proceso de innovación. Tal como es un sistema de instituciones interconectadas para crear, almacenar y transferir el conocimiento, habilidades y artefactos los cuales definen nuevas tecnologías.” (Metcalf, 1995)

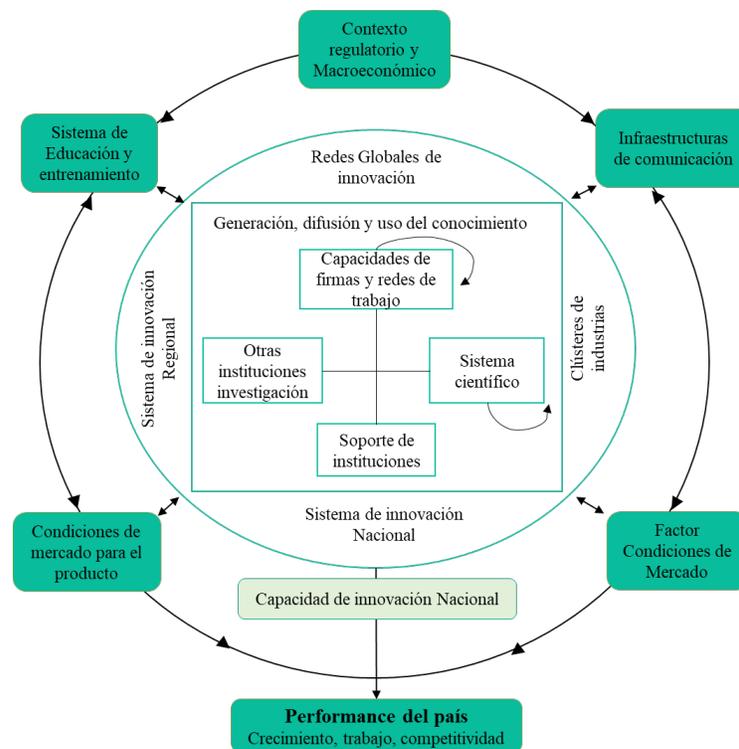


Figura 1. Sistema Nacional de Innovación

La figura 1 describe el flujo de tecnología e información entre personas, empresas e instituciones que son claves para el proceso innovador a un nivel nacional. Las interacciones entre estos elementos mejoran productos existentes, diseñan nuevos productos, diseñan y producen los medios de producción o bienes de capital necesarios para los mejorados o recientemente diseñados procesos productivos.

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

## Sistema de Innovación argentino.

A modo de ejemplo se presenta un esquema del marco legal y organigrama del sistema de ciencia tecnología e innovación de Argentina del año 2011 confeccionado por Gordon (2011):

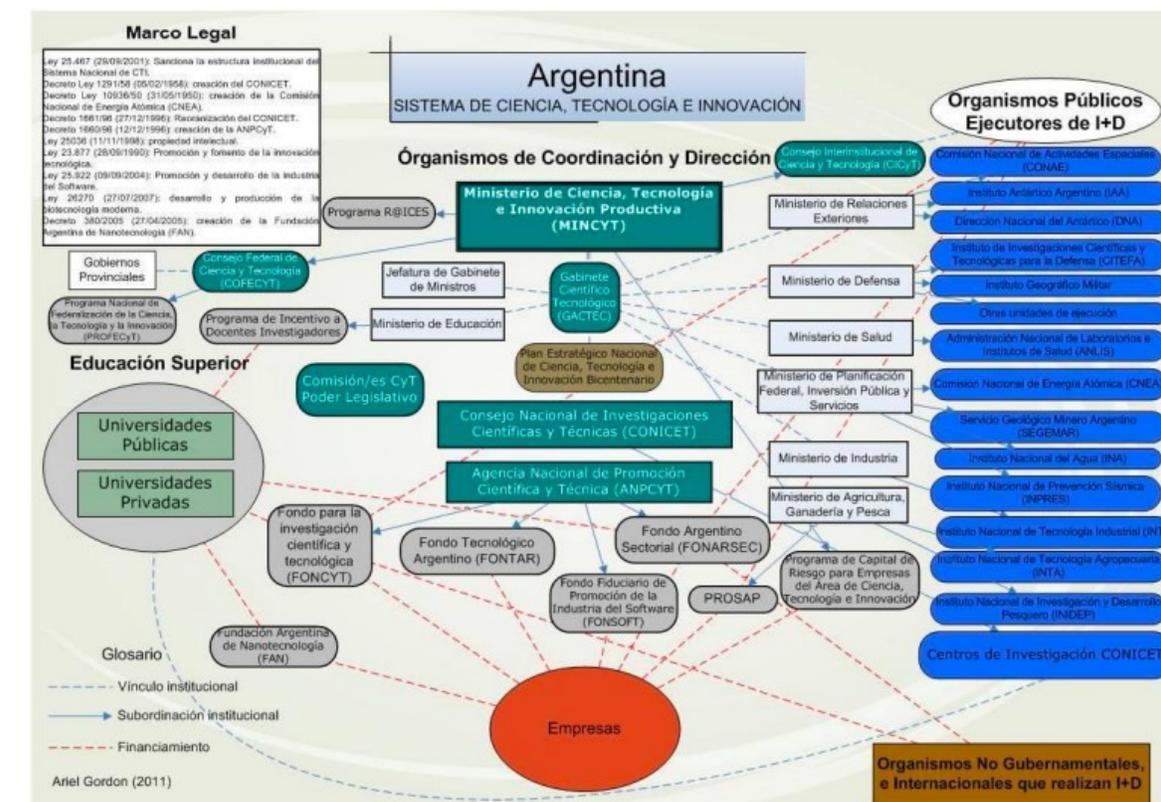


Figura 2. Sistema de Innovación argentino

Si se compara lo que expresa este esquema desde un punto de vista formal con su funcionamiento real, se puede identificar las siguientes debilidades según Chudnovsky (1999).

- Es un sistema desarticulado, con organismos que interactúan poco entre sí, tanto en las etapas de diseño como de implementación de la política de CyT.
- Es escasa la interacción entre los organismos públicos de investigación y el sector privado.
- Existe superposición de funciones entre los distintos organismos.
- Hay duplicaciones innecesarias de unidades de investigación dedicadas a una disciplina científica determinada.
- Existen áreas de vacancia, no atendidas por ninguna unidad
- Las empresas privadas tienen una baja participación en las actividades de I+D.

### 2.3.2. Sistema Regional de Innovación

Tal como ocurre con el Sistema Nacional de Innovación no existe una única definición plenamente aceptada, pero Navarro (2009) considera que una definición breve y adecuada podría

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

ser “La infraestructura institucional que apoya a la innovación en la estructura productiva de una región”. Este sistema regional estaría formado por 3 subsistemas insertos en un marco socioeconómico y cultural regional común. Dos de ellos están compuestos por actores implicados en el aprendizaje interactivo: Un subsistema de generación de conocimiento, compuesto por laboratorios de investigación públicos y privados, universidades, agencias de transferencia tecnológica, centros de formación continua, etc. Y otro subsistema de explotación de conocimiento compuesto mayoritariamente de empresas. Sobre estos dos subsistemas, actuaría el tercero compuesto por las organizaciones gubernamentales y las agencias de desarrollo regional.

El Sistema descrito anteriormente no debe considerarse como una unidad autosuficiente, sino que es un sistema abierto que se encuentra ligado a otros sistemas de innovación regionales, nacionales y globales para la comercialización de conocimiento.



Figura 3. Sistema Regional de Innovación

Son varias las diferencias entre los SNI y los SRI que destaca Navarro (2009), entre ellas caben mencionar que a diferencia de los SNI que han tendido al estudio de sistemas operacionales, el enfoque de los SRI ha desarrollado un sistema conceptual que resalta la importancia de desarrollar tipologías que reconozcan la diversidad y distinguir distintos tipos de regiones. Además, aclara que un SRI no es un SNI en pequeña escala ya que la diferencia radica en el concepto de incrustación esencial en el SRI pero imposible de aplicar en los SNI por la enorme cantidad de actores e instituciones.

### **2.3.3. Clústeres**

Los clústeres son concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas en un campo determinado. Los clústeres abarcan una serie de industrias vinculadas y otras entidades importantes para la competencia. Incluyen, por ejemplo, proveedores de insumos especializados como componentes, maquinaria y servicios, y proveedores de infraestructura especializada. Los clústeres también se extienden a menudo en sentido descendente a los canales y clientes y lateralmente a los fabricantes de productos complementarios y a las empresas de sectores relacionados por habilidades, tecnologías o insumos comunes. Por último, muchos grupos incluyen instituciones gubernamentales y de otro tipo, como universidades, agencias de normalización, grupos de reflexión, proveedores de formación profesional y asociaciones comerciales, que ofrecen formación especializada, educación, información, investigación y apoyo técnico.

Además de mejorar la productividad, los clústeres desempeñan un papel vital en la capacidad continua de innovación de la empresa. Algunas de las mismas características que mejoran la productividad actual tienen un efecto aún más dramático en la innovación y el crecimiento de la productividad.

Como los compradores sofisticados suelen formar parte de un clúster, las empresas dentro de los clústeres suelen tener una mejor ventana en el mercado que los competidores aislados. Las empresas informáticas con sede en Silicon Valley y Austin (Texas), por ejemplo, se adaptan a las necesidades y tendencias de los clientes con una velocidad difícil de igualar para las empresas de otros lugares. Las relaciones en curso con otras entidades del clúster también ayudan a las empresas a aprender lo antes posible la evolución de la tecnología, la disponibilidad de componentes y máquinas, los conceptos de servicio y marketing. Este aprendizaje se ve facilitado por la facilidad de hacer visitas al sitio y el contacto frecuente cara a cara.

Los clústeres hacen más que hacer que las oportunidades de innovación sean más visibles. También proporcionan la capacidad y la flexibilidad para actuar con rapidez. Una empresa dentro de un clúster a menudo puede obtener lo que necesita para implementar las innovaciones con mayor rapidez. Los proveedores y socios locales pueden participar estrechamente en el proceso de innovación y lo hacen, garantizando así una mejor adaptación a los requisitos de los clientes (Porter, 1998)

No obstante, también cabe concebir clústeres en que «instituciones asociadas» tales como la universidad estén ausentes, mientras que difícilmente cabe concebir un sistema regional de innovación sin este tipo de instituciones. En los clústeres, los actores esenciales son las

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica empresas, porque el foco principal es la competitividad; mientras que, en los SRI, estando el foco principal en la creación y explotación de conocimiento, no se deben ignorar actores claves que participen en tales procesos.

Si bien ambos sistemas se solapan en cierta forma, las organizaciones constituyentes de un clúster específico están ligadas a unas actividades o sectores determinados, mientras que en los SRI las actividades tienen una orientación más general, su enfoque y estilo es más teórico basado principalmente en el conocimiento y el aprendizaje (Navarro, 2009).

## **2.4. Modelos de transferencia de tecnología**

### **2.4.1. Modelo Lineal**

Según este modelo la transferencia tecnológica de una universidad hacia una empresa es entendida como un proceso conformado por una secuencia lineal de etapas. El modelo lineal concibe la innovación industrial como un proceso que va desde la investigación básica (universitaria) a la investigación aplicada y de ahí continúa el desarrollo hasta llegar a la comercialización. El modelo lineal no recoge la complejidad que encierra la realidad científico-tecnológica actual, así como tampoco reconoce el papel del estado.

Este modelo como se explica en la Figura 1, comienza con un descubrimiento de un científico en un laboratorio que recibe recursos públicos. A los académicos involucrados se les solicita completar una declaración de la invención ante la OTT, en dicha oficina se analiza si es conveniente patentar o no dicha innovación. El interés de una empresa o sector productivo suele ser una justificación suficiente, pero esta decisión no es trivial ya que los trámites de patentamiento son bastante costosos para los presupuestos de la universidad sobre todo para una protección global. Una vez que se otorga la patente, la OTT puede comercializar la tecnología, algunas veces con el apoyo de unidades académicas, formadas generalmente por los científicos quienes pueden ayudar a identificar a potenciales interesados. El siguiente paso en este proceso es la negociación con la empresa y la confección del acuerdo de licencia. Por último, en la etapa final la tecnología se convierte en un producto comercializado y la universidad puede continuar si lo desea su participación con la empresa, por ejemplo, en acuerdos de mantenimiento de licencias. (López, Mejía, & Schmal, 2006)

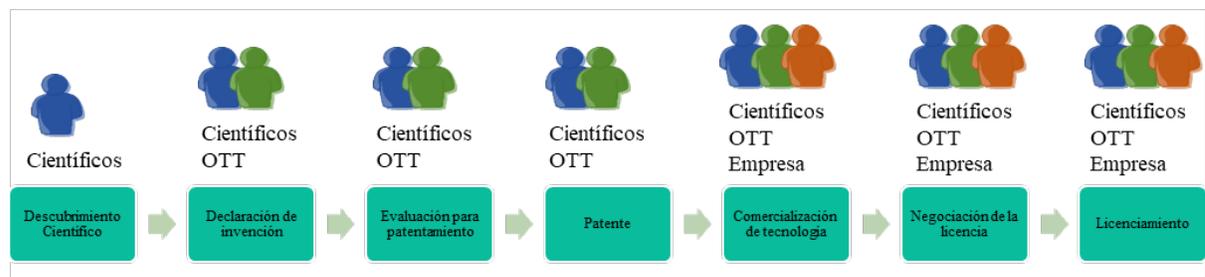


Figura 4 Modelo Lineal de transferencia tecnológica (Siegel et al. 2004)

#### 2.4.2. Modelo No Lineal

De una manera simplificada, podemos afirmar que el “modelo Lineal de innovación asume que: primero hay una investigación universitaria básica, luego esta investigación básica se convierte en una investigación aplicada de organizaciones intermediarias (Instituciones relacionadas a la universidad). Finalmente, las empresas adquieren y transforman la investigación aplicada a desarrollo experimental, el cual es introducido como aplicaciones comerciales de mercado. Los modelos No lineales, por el contrario, sostienen un acoplamiento más paralelo de la investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. Así las universidades o Instituciones de Educación Superior (IES) en general, instituciones afines a la universidad y empresas se unen en redes y plataformas para la creación de redes de innovación y clústeres de conocimiento. Si bien sigue existiendo una división del trabajo y una especialización de las organizaciones en cuanto al tipo de actividad de I+D, universidades, las instituciones y empresas relacionadas con la universidad pueden realizar, al mismo tiempo, funciones básicas e investigación aplicada y desarrollo experimental (Carayannis & F.J., 2009).

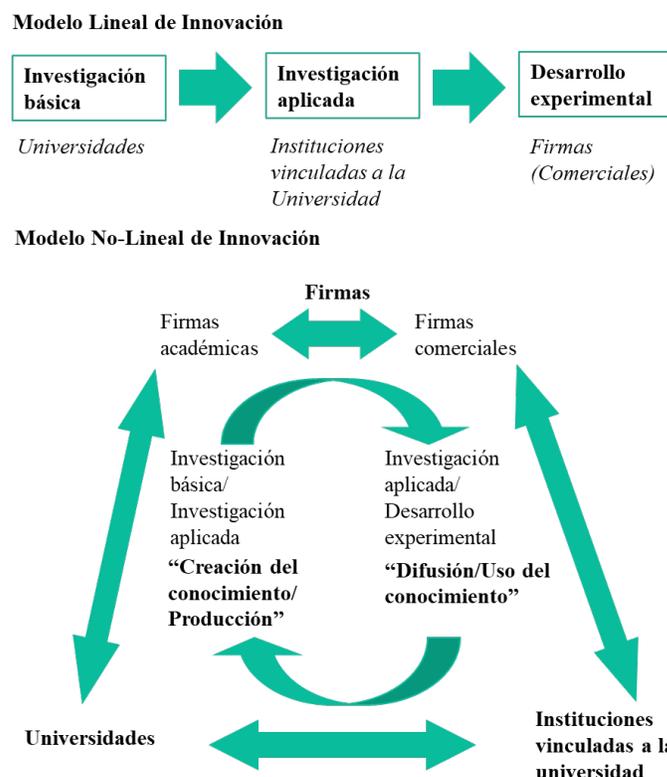


Figura 5. Modelo No Lineal

### 2.4.3. Modelo Dinámico

Es una reformulación del modelo lineal luego de un estudio cualitativo con los diferentes actores de la transferencia de conocimiento en universidades de EE.UU. En su trabajo Siegel et al. (2004) proponen 10 supuestos básicos:

- P1: A mayor cantidad de incentivos brindados por las universidades para la participación de los investigadores en transferencia tecnológica se generan más patentes y licencias.
- P2: A mayor asignación de recursos por parte de las universidades hacia las OTTs, se produce mayor generación de patentes y licencias.
- P3: A mayor asignación de recursos por parte de las universidades hacia las OTTs, se dedican más esfuerzos a mercadear las tecnologías en la industria.
- P4: Un bajo nivel de entendimiento cultural reduce la efectividad de la universidad por comercializar los resultados de sus investigaciones. Se define al entendimiento cultural como la combinación de suposiciones, valores, normas, y creencias comúnmente compartidas por miembros de un grupo social que tiende a dar forma a las percepciones y comportamientos de los miembros de ese grupo.
- P5: Un bajo nivel de entendimiento cultural impide la negociación de los acuerdos de licenciamiento.

## Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

- P6: Si las OTTs son administradas por personas con experiencia y habilidades en mercadeo, dedican mayores esfuerzos para establecer alianzas con las empresas.
- P7: Si las OTTs son administradas por personas con experiencia y habilidades en mercadeo, serán más exitosas en concretar los acuerdos de transferencia tecnológica con las empresas.
- P8: La baja flexibilidad de la universidad provoca un menor número de acuerdos de transferencia con las empresas o empresarios.
- P9: Cuando la universidad posee una alta inflexibilidad, los investigadores tienden a evadir el proceso formal de transferencia y recurren a otros mecanismos informales.
- P10: Las universidades que se involucran en la transferencia de conocimiento científico tecnológico de las empresas experimentan un crecimiento en la investigación básica o fundamental.

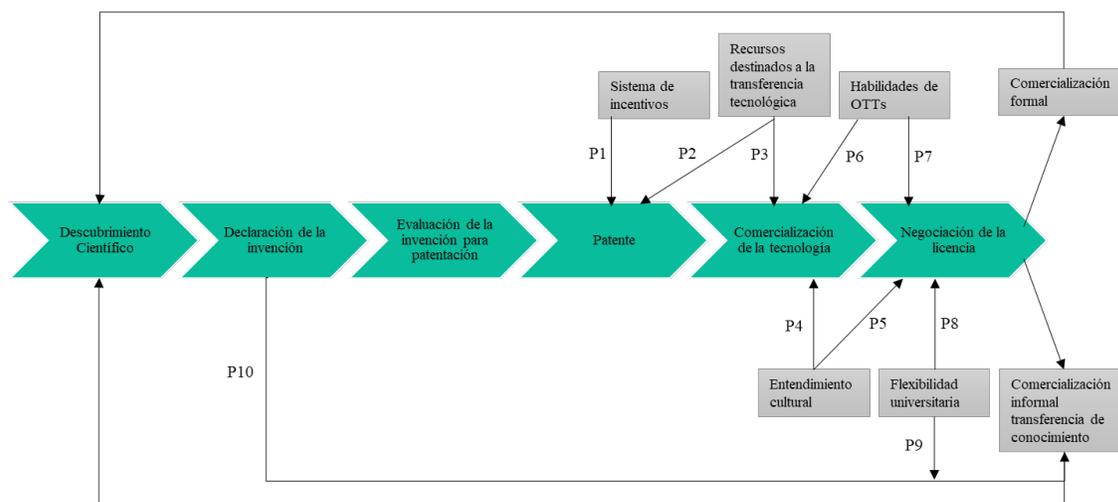


Figura 6. Modelo Dinámico de transferencia tecnológica (Siegel et al. 2004)

El modelo como se observa tiene como fin la transferencia tecnológica a través de la comercialización o la difusión, sean formales o informales. Ello requiere una organización de recursos, sean personas y tecnológicos como así también sistemas de compensación, incentivos o programas de capacitación para desempeñar las tareas de comercialización. Este modelo a diferencia del lineal contempla tanto los procesos formales como los informales además de identificar los factores de éxitos en el proceso de transferencia, como son:

- El entendimiento intercultural
- La preparación, conocimiento y habilidades de negociación por parte de las OTTs
- Los recursos que deben asignarse para la intermediación efectiva

- Los incentivos por parte de la universidad para la investigación

Este modelo considera los factores internos que afectan el proceso exitoso de transferencia tecnológica pero no contempla el análisis de los factores externos al proceso, entre ellos el papel del estado.

#### 2.4.4. Triángulo de Sábato

La inserción de la ciencia y la tecnología en la trama del desarrollo puede considerarse como un proceso político que constituye la acción múltiple y coordinada de tres elementos fundamentales: el gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica. A su vez, entre estos tres elementos se establece un sistema de relaciones que se representan por la figura geométrica de un triángulo en donde cada uno de ellos ocuparían los vértices (Sábato, 1979).

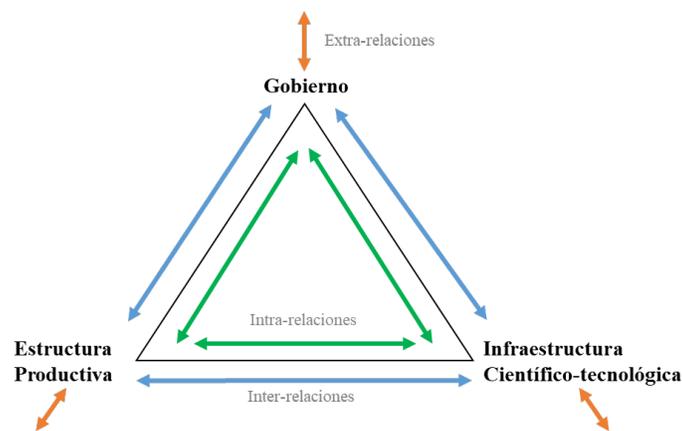


Figura 7. Triángulo de Sábato

A continuación, se analizarán cada uno de estos elementos comenzando con la Infraestructura científica-tecnológica.

Dicha Infraestructura es el siguiente conjunto de elementos articulados e interrelacionados entre sí:

- a) El sistema educativo que produce en calidad y cantidad necesarias a las personas que protagonizan la investigación.
- b) Los laboratorios, institutos, centros y plantas piloto, formados por personas, equipos y edificios donde se realizan investigaciones.
- c) El sistema institucional de planificación, de promoción, de coordinación y de estímulo a la investigación.
- d) Los mecanismos jurídico-administrativos que reglan el funcionamiento de las instituciones y actividades descriptas en los puntos anteriores.
- e) Los recursos económicos y financieros aplicados a su funcionamiento.

La calidad de la infraestructura depende de todos los elementos y además de su interrelación, por este motivo para reforzarla supone la acción coordinada sobre todo el conjunto de los elementos que la integran, en función de un diagnóstico preciso del estado real de cada elemento y de las circunstancias propias de cada país. Los integrantes de este vértice deben tener una capacidad creadora, si bien el nivel de equipamiento de los laboratorios y los recursos disponibles son importantes, la capacidad creadora de los investigadores es la virtud esencial de la investigación. Esto significa que un científico mediocre producirá ideas mediocres, y si se suman recursos y más científicos mediocres, las ideas continuarán siendo mediocres. Por ello un laboratorio no vale tanto por las dimensiones, los recursos en equipo e instrumental sino por la calidad y la cantidad de inteligencia del personal que lo integra.

El vértice estructura productiva se define como el conjunto de sectores productivos que provee los bienes y servicios que demanda una determinada sociedad. El objetivo básico de esta estructura está garantizado por su capacidad empresarial, es decir siguiendo las ideas clásicas de Schumpeter, la capacidad de reformar o revolucionar el sistema de producción, explotando un invento o una posibilidad técnica no experimentada para producir una mercancía nueva o una antigua por otro método, para abrir una nueva fuente de provisión de materias primas o una nueva salida para los productos, para reorganizar una industria etc.

El vértice gobierno comprende el conjunto de roles institucionales que tienen como objetivo formular políticas y movilizar recursos de y hacia los otros dos vértices a través de los procesos legislativo y administrativo. Este vértice requiere la capacidad de formular un cuerpo de doctrina, principios y estrategias capaz de fijar metas posibles y cuyo logro depende de una serie de decisiones políticas, de la asignación correcta de recursos y de la programación científico-tecnológica.

Los vértices antes mencionados están definidos desde el punto de vista funcional, esto permite ubicar correctamente a sectores que por su naturaleza podrían crear confusión. Así, por ejemplo, un laboratorio de investigaciones propiedad de una empresa privada pertenece al vértice infraestructura científico-tecnológica y no al vértice estructura productiva.

Como se puede observar cada vértice es un centro de convergencia de múltiples instituciones, unidades de decisión y producción, por este motivo las relaciones que configuran el triángulo tienen múltiples dimensiones y complejidades. Existen tres tipos de relaciones, las llamadas intrarrelaciones, que son las que se producen dentro de cada vértice. Las interrelaciones, que son aquellas que se producen entre los tres vértices y por último las extrarrelaciones que son aquellas que cada vértice establece con el contorno externo.

Poniendo el foco en las relaciones, conviene explicar las interrelaciones en sentido vertical en la perspectiva de la acción gubernamental. Con respecto a la interrelación Gobierno-Infraestructura científico-tecnológica, conviene mencionar que el vértice infraestructura depende del vértice Gobierno sobre todo en lo que se refiere a la asignación de recursos, pero también juega un papel de centro impulsor de demandas. Como contraparte el vértice infraestructura satisface esas demandas y propone desarrollos originales. La interrelación gobierno-estructura productiva depende de la capacidad de ambos vértices de utilizar de la mejor manera posible el conocimiento existente para incorporarlo a nuevos sistemas de producción. Las interrelaciones de tipo horizontal son las más difíciles de establecer, salvo en el caso en que la infraestructura científico-tecnológica está adscripta a la estructura productiva, como por ejemplo los laboratorios de investigación y desarrollo pertenecientes a las empresas. Cuando los dos vértices realizan actividades bien diferenciadas, es decir, una empresa que no realiza actividades de investigación frente a una institución consagrada de investigación y desarrollo se demostró que uno de los mejores métodos es la movilidad ocupacional o transferencia recíproca de personal de uno a otro vértice. En los casos en que los sujetos de ambos vértices cuentan con capacidad creadora y capacidad empresarial las vías de comunicación estarán abiertas, por el contrario, si estas cualidades son exclusivas de cada vértice, se puede producir un encierro de ambas partes (Sábato, 1979).

#### **2.4.5. Modelos de la triple hélice I, II y III**

La evolución de los sistemas de innovación y el conflicto actual sobre qué camino debería tomarse en las relaciones de Universidad-Industria son reflejados en los acuerdos institucionales entre Universidad-Industria-Gobierno. Primero uno puede distinguir lo que se denomina el modo I de la triple Hélice. En esta configuración el Gobierno abarca la Universidad y la Industria, y dirige la relación entre ambos (Fig.2). La versión más fuerte de este modelo pudo verse en la antigua Unión Soviética y en los países de Europa del Este bajo los Gobiernos socialistas. Versiones más débiles fueron formuladas en varios países de Latinoamérica y algunos países europeos como Noruega.



Figura 8. Modelo estático de relación Gobierno-Industria-Universidad, Triple Hélice Modo 1

Un segundo modelo de política (Fig.3) consiste en unidades institucionales separadas con fuertes fronteras divisorias. En donde existen relaciones altamente circunscritas entre las esferas, este modelo pudo verse en Suecia.

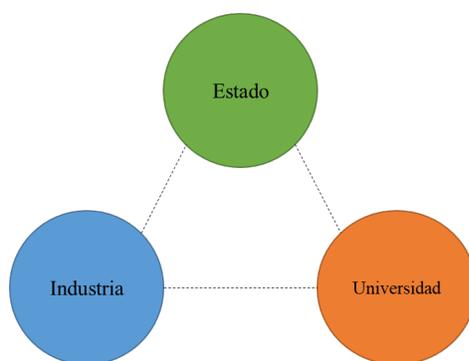


Figura 9. Modelo de dejar hacer de la relación Gobierno-Industria-Universidad. (Triple Hélice modo 2)

Finalmente, el modo III de la triple Hélice genera una estructura del conocimiento creando una superposición de las esferas institucionales, cada una tomando el rol de la otra y con organizaciones híbridas emergiendo en las interfaces (Fig.10).

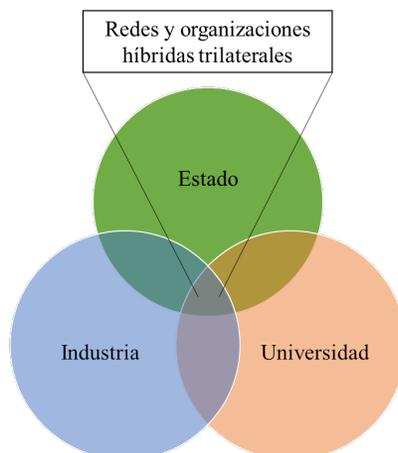


Figura 10. Modelo de la triple Hélice de la relación Gobierno-Industria-Universidad (Triple Hélice modo 3)

La diferencia entre los distintos modelos genera particular interés. El modo I es visto como un modelo de desarrollo fallido, con muy poco espacio para iniciativas “de abajo hacia arriba”. La innovación en este modelo es desalentada en lugar de ser alentada. El modelo II implica una

política de “dejar hacer” que hoy en día es defendida por algunos como una terapia de shock para reducir el rol del Gobierno en los sistemas con el modo I.

De una u otra forma, la mayoría de los países y regiones están tratando de alcanzar el modo III de la Triple Hélice. El objetivo común es alcanzar un entorno innovador formado por la Universidad, Empresas Spin off, iniciativas trilaterales para el desarrollo económico basado en el conocimiento, alianzas estratégicas entre Empresas grandes y pequeñas que operen en diferentes áreas y con diferentes niveles de tecnología, laboratorios pertenecientes al Gobierno y grupos académicos de investigación. Estos convenios son a menudo alentados, pero no controlados por el Gobierno, ya sea a través de las “reglas del juego” financieramente en forma directa o indirecta o a través de la creación de nuevos actores como por ejemplo fundaciones. (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000)

El modelo de triple Hélice de relaciones entre la Universidad-Industria-Gobierno son mecanismos de coordinación de esferas bilaterales y trilaterales alternados. El sistema se mantiene en transición porque cada actor desarrolla su propia misión diferenciadora. Por lo tanto, se puede generar una relación costo-beneficio entre integración y diferenciación y nuevos sistemas sinérgicos pueden ser explorados y creados. Al existir varias relaciones bilaterales es esperable el desarrollo de superposiciones de la triple Hélice (Fig.5). (Leydesdorff, 2012)

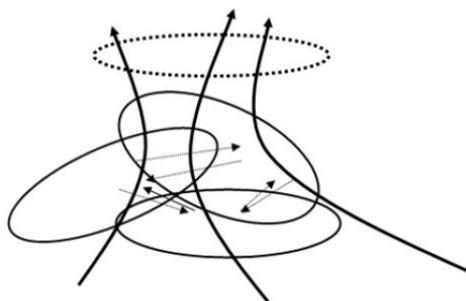


Figura 11. Triple Hélice con superposiciones dinámicas

#### 2.4.6. Modelo de la Cuádruple hélice

Como extensión del modelo de triple Hélice se sugiere la cuádruple Hélice, que agrega una cuarta Hélice identificada como la “sociedad civil y los medios”. Esta cuarta Hélice se asocia con los “medios”, las “Industrias creativas”, “cultura”, “valores”, “estilos de vida” y “arte”. El potencial de la cuarta Hélice es que la cultura y los valores, por un lado, y la forma en cómo la “realidad pública” está siendo construida y comunicada por los medios, por otro, influyen en los sistemas nacionales de innovación. La adecuada "cultura de la innovación" es clave para promover una economía avanzada basada en el conocimiento. Discursos públicos difundidos e interpretados por los medios de comunicación, son cruciales para que una sociedad asigne

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica  
 prioridades para la innovación y el conocimiento (investigación, tecnología, educación)  
 (Carayannis & F.J., 2009).

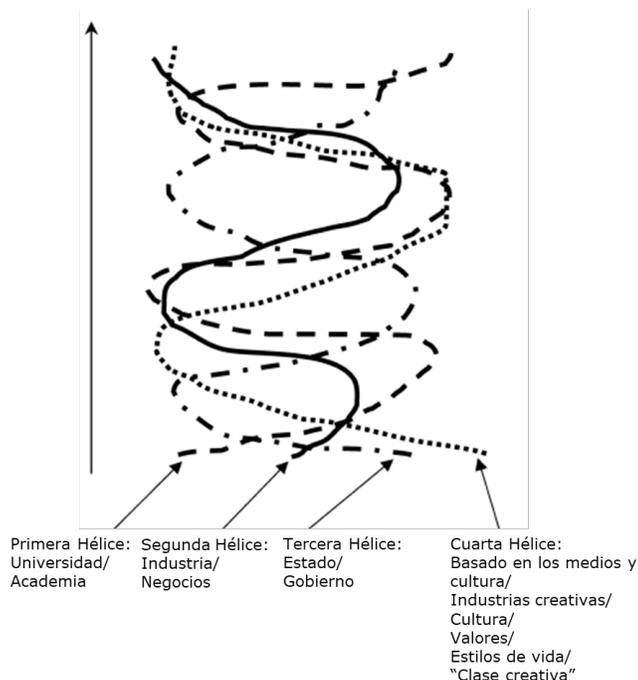


Figura 12. Modelo de la Cuádruple Hélice

Para entender más este modelo es necesario definir una serie de conceptos claves:

El modo III es un multilateral, multimodal, multinodal y multinivel enfoque sistémico de la conceptualización, diseño y gestión del real y virtual “Stock del conocimiento” y “Flujo del conocimiento”, modalidades que catalizan, aceleran y soportan la creación, difusión, intercambio, absorción y uso de los activos del conocimiento.

Las redes de innovación son infraestructuras y tecnologías reales y virtuales que sirven para nutrir la creatividad, activar la invención y catalizar la innovación en un contexto público o privado.

Los clústeres de conocimiento son aglomeraciones co-especializadas, mutuamente complementarias que refuerzan los activos del conocimiento en la forma de “Stock del conocimiento” y “Flujo del conocimiento” que exhiben autoorganización, aprendizaje, competencias dinámicamente adaptativas y tendencias en un contexto de sistemas abiertos.

Un Ecosistema de innovación del siglo 21, es un multinivel, multimodal, multinodal y de multi-agente sistema de sistemas, que están constituidos por meta-redes de innovación, es decir redes de innovación y clústeres de conocimientos, y meta-clústeres de conocimiento, que son clústeres

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica de redes de innovación y clústeres de conocimiento, que forman bloques de construcción y están organizados en un autorreferencial o caótico fractal.

La figura 13 muestra visualmente desde una perspectiva conceptual la coevolución e integración cruzada de diferentes modos de conocimiento. El Modo 3 enfatiza la adicionalidad y el excedente de una coevolución de un pluralismo de conocimiento y modos de innovación. La cuádruple hélice refiere a estructuras y procesos de conocimientos locales y globales de economía y sociedad. Además, los ecosistemas de innovación refuerzan la importancia de un pluralismo de agentes, actores y organizaciones: Universidades, pequeñas y medianas empresas, grandes corporaciones, organizadas a través de la matriz de redes de innovación y clústeres de conocimiento. Todo esto resulta en una “Democracia del conocimiento” impulsada por un pluralismo del conocimiento e innovación (Carayannis & F.J., 2009).

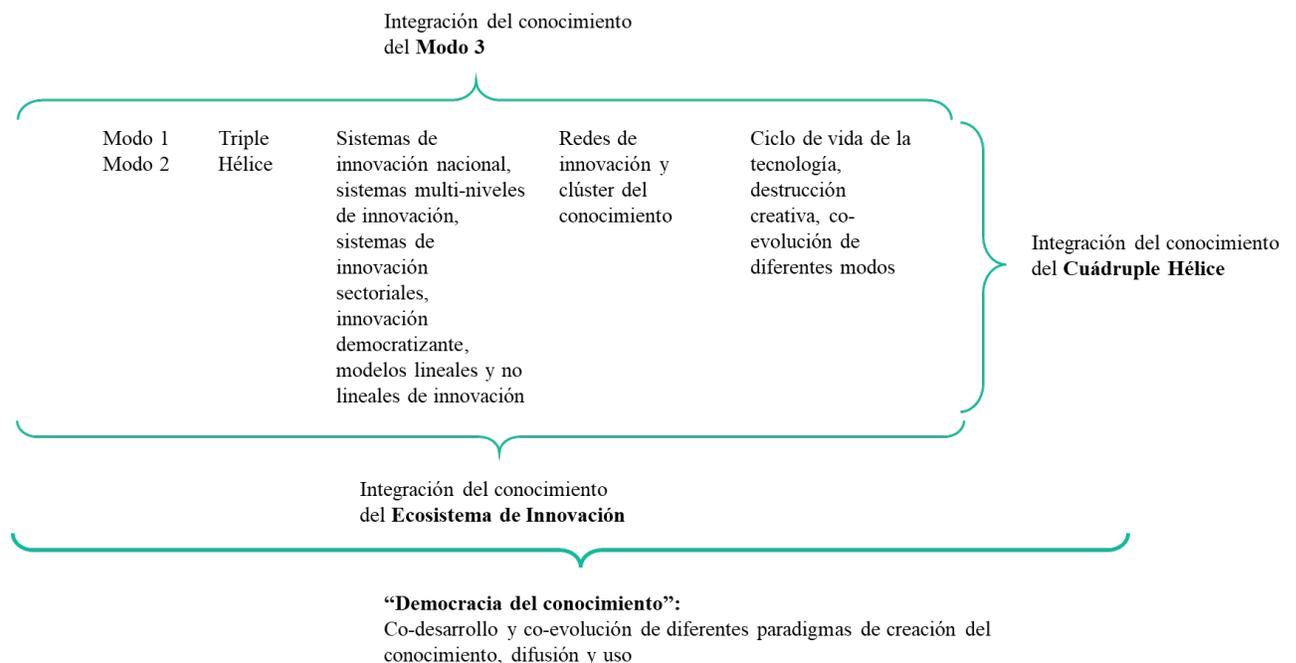


Figura 13. Integración de los diferentes modos de transferencia de conocimiento

#### 2.4.7. Modelo Catch Up

Este es un modelo de Transferencia Tecnológica basado en la imitación y captación de tecnología creada por un tercero, esquema que ha sido empleado por Corea y Japón quienes han basado su desarrollo en la captación e imitaciones de tecnologías de otros países.

En este modelo se pone énfasis en la utilización del conocimiento que forman parte del modelo mental de la población, como medio para absorber tecnologías extranjeras y desarrollar las propias. En esta absorción se destacan tres elementos: el carácter receptivo de los trabajadores, la utilización del capital social existente y el fomento de este capital promovido por el gobierno.

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

Si bien se le reconoce a Japón la asimilación de tecnologías occidentales también es notable la falta de integración de las universidades en el proceso de despegue y avance de la I&D japonesa.

El modelo que se presenta a continuación se utiliza para explicar la dinámica del aprendizaje tecnológico en el proceso de industrialización.

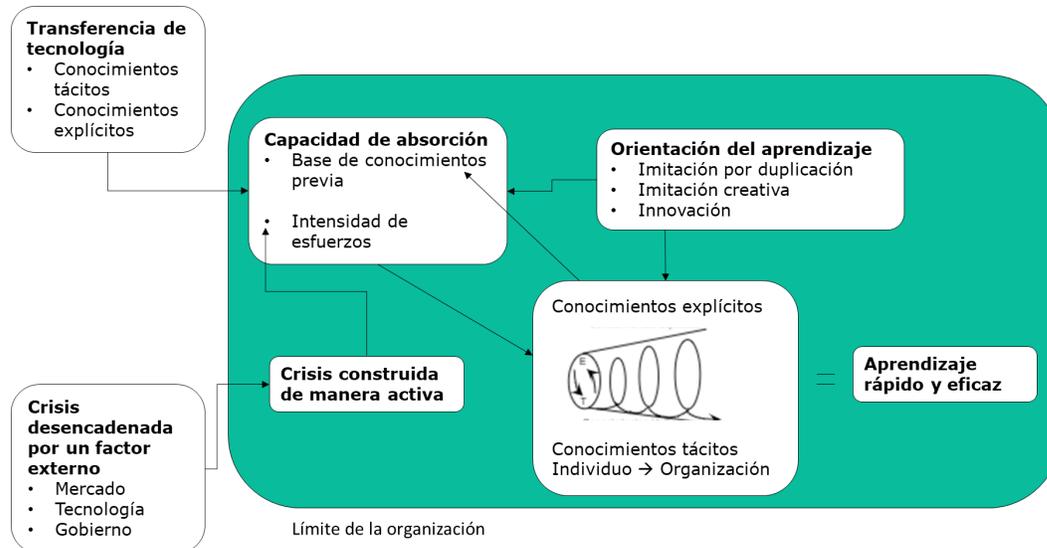


Figura 14. Modelo Catch Up

Este modelo demuestra que el aprendizaje rápido y eficaz en una compañía es producto de la conversión de los conocimientos explícitos (aquel que se encuentra codificado y se trasmite usando un lenguaje formal y sistemático) y conocimientos tácitos (aquel que tiene raíces profundas en el cuerpo y la mente humana y solo puede expresarse por medio de la acción, el compromiso y la participación en un contexto específico). Entre estos dos tipos de conocimientos se produce una progresión espiral ascendente en la cual la transferencia se produce desde el plano individual hasta el plano organizacional de la compañía. (Nonaka & Takeuchi, 1995).

Hay un gran número de variables que afectan directa o indirectamente este proceso en espiral, uno de ellos es la orientación del aprendizaje. Al principio de la industrialización las empresas en los países en desarrollo emprenden la imitación por duplicación de productos maduros mediante la ingeniería inversa. A medida que el nivel de industrialización avanza, pasan a utilizar la imitación creativa, en la cual comienzan a fabricar productos con nuevas características. Cuando un país avanza y alcanza la tecnología de los países desarrollados comienza a darle más importancia a la innovación original en lugar de la imitación.

El proceso de aprendizaje también se ve afectado por la capacidad de absorción de las compañías, la cual se compone de dos elementos, la base de conocimientos existentes y la intensidad de esfuerzos (Cohen & Levinthal, 1990). La primera constituye una plataforma

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

esencial ya que el conocimiento actual influye en los procesos para generar conocimientos en el futuro, las empresas pueden ampliar su base de conocimientos de distintas maneras, por ejemplo, mediante empresas situadas en países desarrollados, a través de la mediación del mercado, mediante inversiones directas extrajeras, obtención de licencias para la explotación de patentes, o sin que el mercado intervenga por ejemplo, mediante publicaciones, movilidad humana y como resultado de la espiral del aprendizaje tecnológico mencionado anteriormente. La intensidad de esfuerzo hace referencia a la cantidad de energía desplegada por los miembros de la organización a la hora de resolver problemas, es decir la exposición al conocimiento externo no sirve de mucho si no hay un esfuerzo por internalizarlo. Aquí la cuestión es saber cuál es la mejor manera de administrar la intensidad de esfuerzo, si bien el aprendizaje puede darse en circunstancias normales de manera continua, el aprendizaje discontinuo tiene lugar cuando se percibe una crisis en la competencia del mercado y se pone en práctica una estrategia para enmendar la situación. Esta crisis puede desencadenarse por un factor externo, como cuando la compañía pierde su posición competitiva en el mercado o por un factor interno, cuando los directivos imponen objetivos ambiciosos que constituyen un reto.

En todo este proceso el gobierno puede influir en el proceso de aprendizaje utilizando una serie de instrumentos políticos, por ejemplo, invirtiendo para desarrollar los recursos humanos que realicen actividades tecnológicas, haciendo uso de políticas industriales y de investigación y desarrollo para crear una demanda de aprendizaje tecnológico y reforzar la oferta de capacidad tecnológica y creando incentivos fiscales y financieros que faciliten la oferta y demanda de tecnología (Kim, 2001).

#### **2.4.8. Modelo Anglosajón**

El modelo anglosajón aquí tratado se basa en el estudio de los sistemas de transferencia de las Universidades de Oxford, Cambridge, Southampton y Manchester. Se puede decir que la gestión de la investigación en las Universidades se desarrolla como un Área de Servicios de la Investigación y se divide en dos oficinas: Oficina de gestión de la investigación y Oficina de la Transferencia de Tecnología (OTT).

Las oficinas de gestión de la investigación normalmente dependen de los vicerrectorados de investigación y llevan distintos nombres dependiendo de la universidad (Research Collaborative Office en la Universidad de Cambridge, o University of Oxford Research and Commercial Services Office en Oxford). Estas oficinas presentan dos objetivos principales: a) La negociación de proyectos y contratos provenientes de concejos externos, entidades benéficas o Programas Marcos de la Unión Europea y b) la gestión económica de la investigación.

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

La Oficina de la Transferencia de la Tecnología se define como la administradora del desarrollo comercial de la propiedad industrial e Intelectual (PI) de la Universidad tales como patentes, licencias, copyright, contratos y spin-off. Algunas universidades han externalizados la actividad de esta oficina con el fin de facilitar la negociación con el sector empresarial. Los objetivos de estas oficinas son a) La gestión de la protección y comercialización de los resultados de la investigación y de las invenciones, por ejemplo, licenciando la tecnología, patentando las invenciones y publicando documentos metodológicos y b) aconsejar y ayudar a los investigadores en todo lo referente a la protección y comercialización de la Investigación y Desarrollo.

Las OTT trabajan para que las Universidades, sus departamentos y sus investigadores reciban el retorno financiero correspondiente a la comercialización de la investigación, para lo cual es necesario que las instituciones académicas tengan una serie de políticas científicas y de PI activas e innovadoras que defiendan los derechos de PI de las investigaciones financiadas externamente. Los puntos fundamentales de esta política se pueden resumir en:

- Los derechos de propiedad intelectual deben ser poseídos por la propia Universidad
- La Universidad no interviene en los derechos de copyright en aquellas actividades académicas del tipo libros, publicaciones, artículos en prensa, conferencias, etc.
- Todos los beneficios netos obtenidos por la Universidad por medio de la explotación de los derechos de propiedad intelectual, deducidos los costes, se repartirán entre el propio inventor, el departamento a que pertenece el investigador-inventor y la propia Universidad. En el caso que un instrumento externo a la institución participe en el proceso de transferencia, dicho agente también debe intervenir en el reparto de los beneficios netos.

Con respecto a los instrumentos propios de este modelo, hay muchos y muy variados por ejemplo el “University Challenge Fund”, en el cual los investigadores pueden obtener ayudas para la creación de empresas de base tecnológica con financiación de la misma universidad. Dentro del ámbito del emprendedorismo también existe el “University Entrepreneurship Centre”, el cual intenta impulsar la cultura emprendedora en las universidades proveyendo consejos imparciales y soporte general a todo aquel que se identifique como emprendedor de base tecnológica dentro de las universidades. Otro tipo de instrumentos como el “University Development Office” de la universidad de Oxford, son creados para gestionar los fondos promovidos por grandes empresas y sociedades relacionadas a las Universidades.

El instrumento más importante es el denominado “Parque Científico”, en ellos existen una alta concentración de agentes del Sistema de Innovación junto con las instituciones universitarias,

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

este es un ámbito propicio para la creación de fuertes enlaces entre la universidad y la empresa, como así también suficiente capital-riesgo tecnológico que favorecen las iniciativas emprendedoras basadas en la ciencia (Rubiralta, 2004).

#### **2.4.9. Modelo Nórdico**

Los países más representativos de este modelo son Finlandia y Suecia. En un principio, los países nórdicos basaron sus economías en el comercio de materias primas y productos manufacturados, pero más recientemente se produjo un cambio hacia una economía de un alto valor agregado basado en las nuevas tecnologías. En la actualidad es un sistema que consta de muchas empresas multinacionales principalmente en Suecia. El modelo en Finlandia se basa en un Clúster de empresas dedicadas a las tecnologías de la información y la comunicación. Con respecto a la política científica e industrial es un modelo integrador de áreas que tradicionalmente se encuentran aisladas como educación, ciencia y tecnología, industria y política económica.

Esto no siempre fue así, antes de la reforma de políticas científicas e industrial, la situación se definía como la paradoja sueca, es decir existía un elevado nivel de inversión en I+D, pero su aporte al desarrollo industrial era muy bajo. Además, existía una menor predisposición de los investigadores por la transferencia de tecnología, esto se debía principalmente por una legislación sobre la propiedad intelectual poco incentivadora y los incentivos de la carrera académica no ayudaban a promover la comercialización. Todo esto produjo un nivel de desarrollo de la comercialización del sector universitario insuficiente.

Las políticas sobre transferencia de tecnología ignoraban los incentivos para las universidades e investigadores que promueven la comercialización de las ideas originadas en centros de investigación públicos, la ley de 1949 favorecía a los académicos y les brindaba la libertad sobre los derechos de propiedad intelectual. Como resultado de ello se produjo una desincentivación de las instituciones sobre la transferencia de tecnología al sector comercial y a su vez los investigadores se dedicaron a actividades de asesoramiento.

Otro factor fundamental es que el modelo Nórdico es el modelo de concentración de I+D privado en manos de pocas grandes empresas, por lo que existe una presión en las condiciones de la subcontratación, que, si no existen infraestructuras potentes, es negativa para las instituciones. Los inventores poseen poca libertad e incentivos y estas grandes empresas prefieren cooperar con otras empresas ante que con las universidades.

Esta situación desfavorable condujo a una revisión de las políticas de ciencia y tecnología, el gobierno exigió a cada universidad a redactar su plan estratégico en colaboración con la

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica sociedad. Esta colaboración puede realizarse mediante proyectos de investigación asesoramiento industrial, tesis doctorales realizadas en las empresas, contratación y complementos salariales pagados por las empresas, laboratorios mixtos universidad-industria, creación de empresas spin-off que en los últimos años se impuso como la fórmula de comercialización más general.

Para mejorar el débil sistema de transferencia de tecnología el gobierno de Suecia propuso las siguientes acciones:

- Flexibilidad
- Mejorar las estructuras de intermediación e instrumentos de difusión
- Introducir como objetivo la comercialización
- Creación de instituciones que actúen como mediadoras de la comercialización de la I+D de las universidades, gestionando el proceso de patentes y facilitando capital de riesgo.
- Creación de instrumentos de relación mediante “Foundation for Knowledge and competence development” (Rubiralta, 2004).

#### **2.4.10. Modelo Centroeuropeo**

Este modelo es el ejecutado fundamentalmente en las regiones de Baden-Wurttemberg y Baviera. Tiene la ventaja de permitir la colaboración de las políticas estatales con los gobiernos regionales. En el confluyen las inversiones en I+D realizadas en forma decidida por ambas administraciones, políticas de incentivación de la innovación y la construcción de estructuras de promoción para la creación de nuevas empresas de base tecnológica y de atracción de empresas internacionales.

El modelo centroeuropeo está compuesto por grandes empresas multinacionales que se complementan con grandes centros de excelencia como el Max Planck Society e importantes estructuras de transferencia de tecnología y de apoyo a la empresa como el instituto Fraunhofer y la fundación Steinbeis (Rubiralta, 2004).

#### **2.4.11. Modelo Mediterráneo**

Este modelo se concentra principalmente en Francia, Italia y España, en el cual Francia sobresale de manera notoria, en gran parte por poseer el presupuesto más alto en I+D de los tres países. Una de las características que estos países tienen en común es la existencia de estructuras centralizadas de investigación, como por ejemplo CNRS en Francia, CNR en Italia y CSIC en España. A pesar de la diferente capacidad científica, presentan una alta producción científica en revistas internacionales y una política de transferencia de tecnología muy similar.

Una característica singular de este modelo en comparación con otros modelos de transferencia es la baja tendencia a transferir conocimiento mediante patentes y la comercialización de licencias. En Italia y España el esfuerzo de transferencia de tecnología se da en las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT), individualizadas por institución, poseen un número pequeño de técnicos, con baja especialización en gestión, con una cultura pobre para valorar la comercialización de los resultados de la investigación pública. Todas estas deficiencias contrastan con las organizaciones más grandes, más profesionalizadas y preparadas para la comercialización a través del mercado global de los otros modelos estudiados.

El sistema de ciencia y transferencia de tecnología francés, si bien comparte estructuras con los dos países antes mencionados, se diferencia de ellos en el alto gasto en investigación relativo al PBI, el segundo más alto de la unión europea después del de Finlandia. Además, Francia posee una importante plantilla de investigadores de los cuales el 47% se encuentra en el sector privado. Vale aclarar que la investigación pública en este sistema se realiza fundamentalmente en organismos no universitarios (Rubiralta, 2004).

#### **2.4.12. Modelo Quebequense**

En los últimos 30 años se ha observado una gran evolución de la I+D en Quebec, sobre todo en la década del 80 después de la publicación del documento de política científica llamado “Un proyecto colectivo” y el plan estratégico de acción económica denominado “El cambio tecnológico”. Seguramente uno de los motivos del cambio fue el conjunto de medidas fiscales aprobadas por parte del gobierno de Quebec y por el gobierno federal de Canadá.

Todas estas medidas motivaron un proceso más dinámico entre la universidad y la empresa que se evidenció en el crecimiento de las subcontrataciones de investigación y servicios públicos por parte del sector privado. Este esfuerzo se produjo principalmente en el entorno universitario, provocando que la investigación pública no universitaria sea más débil.

La política de innovación de Quebec se basa en introducir junto al concepto de innovación de producto o de proceso el concepto de innovación social, que engloba innovaciones en organizaciones pedagógicas. En este caso existe una fuerte inversión de las empresas quebequenses y una fuerte internacionalización.

Uno de los conceptos introducidos en este modelo es la valorización de la investigación en el marco de las relaciones entre la investigación pública y el entorno económico y social. Esto es el conjunto de acciones y actividades que tienen por objeto aumentar el valor de los resultados de la investigación. Para mejorar esta valorización es preciso una política clara de promoción de los derechos de propiedad intelectual e industrial. Un aspecto fundamental es la protección de la

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

propiedad intelectual y la protección de los derechos institucionales e individuales sobre esta propiedad intelectual, de esta manera los resultados de la investigación científica pública pertenecen a la institución. Los pasos previstos para brindar esta protección son:

- Crear un Marco regulatorio
- Establecer un proceso de sensibilización a los usuarios
- Apoyar a los investigadores en todo el proceso mediante una gestión ágil y eficaz
- Establecer normativas internas claras
- Devolver a los investigadores-inventores aquellos derechos de explotación que la institución decida no explotar comercialmente.

La política quebequense también ha propuesto una serie de estructuras con el fin de mejorar la valorización, entre ellas se pueden mencionar:

- Oficinas de enlace entre la Universidad y la empresa: El concepto de enlace se relaciona más con el intercambio de información y la animación entre el entorno científico público universitario y el entorno empresarial, con el fin de mejorar las interacciones entre estos dos sectores el concepto de consorcio científico mixto fue introducido y generalizado. Un aporte interesante en la última política de investigación es la creación de un órgano interministerial que ejerza el papel de coordinador de las actividades de enlace y transferencia, con ello se pretende establecer políticas coherentes y prioridades estratégicas superior a un solo centro y evaluar y hacer seguimiento de los objetivos.
- Oficina de transferencia de tecnología de la Universidad Mc Gill: Entre los principales objetivos de esta estructura se encuentran, evaluar el potencial comercial de las nuevas tecnologías generadas por la universidad, proteger la propiedad intelectual, establecer la estrategia de comercialización y dar soporte a los inventores, negociar las licencias de patentes, contribuir en la obtención de capital semillas para las spin-off, gestionar la administración de contratos de investigación, promoción de la TT mediante conferencias, seminarios y reuniones especializadas (Rubiralta, 2004).

#### **2.4.13. Modelo de transferencia de los Estados Unidos**

El presupuesto del Gobierno dedicado a la I+D es mucho mayor al de los países europeos, solo se acercan los de Alemania y Suecia. Otra significativa diferencia es que en Estados Unidos existe un gasto mayor de las empresas en I+D en comparación con los países de Europa. Así como también el papel de las Pymes es diferente, habiendo en Europa una mayor ejecución del gasto en I+D por parte de las Pymes que en Estados Unidos.

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

Sin lugar a duda lo que más impulsó a la transferencia tecnológica entre la universidad y las empresas fue la denominada Ley de Bayh-Dole en 1980. Que estableció una serie de medidas legales que mejoraron la distribución de información desde el gobierno al sector privado. También se promovió que los laboratorios federales tuvieran un papel más activo, por ejemplo, estableciendo oficinas especializadas en transferencia de tecnología, esto cambio definitivamente las relaciones entre la universidad y las empresas.

La ley incorpora el concepto de transferencia de tecnología internacional como objetivos del desarrollo tecnológico y lo mide a través de indicadores adecuados. Además, obliga a cada laboratorio científico a generar una política de transferencia de tecnología creando Oficinas de Investigación y Aplicaciones Tecnológicas como elementos estructurales.

La Ley de Bayh-Dole sentó las bases para la comercialización tecnológica entre la universidad, el gobierno y la industria, permitiendo a los agentes generadores de conocimiento retener los derechos de las invenciones desarrolladas en proyectos financiados por el gobierno. Gracias a esto las universidades han desarrollado un fuerte dispositivo para obtener recursos adicionales mediante la transferencia de tecnología. En los últimos años la universidad ha tomado el papel de agente activo en el desarrollo económico de las regiones y algunas actual como motores de estímulo en el desarrollo tecnológico. Este nuevo papel de las universidades promoverá un modelo de investigación universitaria que utilizará asociaciones estratégicas con la industria. Sin embargo, no hay que olvidar que el papel fundamental de la universidad es la generación de graduados altamente calificados.

Entre los mecanismos que intervienen en actividades de relación entre la universidad y la empresa caben destacar:

- Las relaciones de asociación con la I+D empresarial, llevadas a cabo por la Oficina de Enlace con la Industria
- La utilización eficaz del sistema de gestión y comercialización de los derechos de propiedad intelectual.
- El desarrollo de la cultura emprendedora, que fomentará el crecimiento de personas con vocación emprendedora.
- La formación tecnológica del capital humano en toda su vida laboral y la introducción de la cultura innovadora colaborativa con las instituciones.
- El cambio cultural universitario para acercarlo más al desarrollo económico.

## **La licencia de patentes en Estados Unidos**

En las universidades americanas, los ingresos derivados de la licencia de patentes son importantes en valores absolutos, pero no son significativos en relación con el resto de las fuentes de financiación de la investigación. Las grandes universidades poseen grandes unidades vinculadas a la transferencia tecnológica mientras que las universidades pequeñas poseen estructuras de soporte pequeñas. Debido a esto han aparecido diferentes modelos de estructuras de soporte a la licencia de patentes. Estas estructuras pueden ser internas o externas, entre las externas vale mencionar a las empresas de soporte a la transferencia de tecnología que sirven como una solución para las instituciones pequeñas.

En función a sus responsabilidades y al enfoque que dan a su proceso de comercialización podemos clasificar las estructuras de soporte creadas para servir a las universidades en tres modelos básicos. La oficina legal; la administrativa, que combina la gestión de licencia de patentes y de contratos y finalmente la oficina orientada al mercado. Este último tipo de oficina es el modelo más efectivo y está formada por personal con experiencia previa en el mundo de los negocios y por ende no se limita solamente al trabajo con las patentes, sino que entiende una responsabilidad más amplia asociada a la comercialización de la tecnología.

Las actividades que desarrolla una oficina de licencia de patentes en Estados Unidos se agrupan en tres bloques: Las actividades de gestión, de promoción interna y de comercialización. En comparación con otras oficinas similares de otros modelos, las oficinas estadounidenses inciden más en el proceso de comercialización. A su vez, estas oficinas subcontratan todas las actividades de tipo legal como son los tramites de solicitud, seguimiento de patentes y también la redacción de las memorias de las patentes.

En cuanto a la relación entre las universidades y las empresas ocurre un hecho característico, la propiedad intelectual que se produce de la ejecución de proyectos de I+D encargados por las empresas a las universidades deben quedar en manos de la universidad. Esta obligación es una normativa institucional que queda regulada en el contrato que se establece. Sin embargo, mediante la licencia de patentes, las universidades permiten que las empresas puedan explotar los resultados del proyecto que ella misma ha financiado. De esta manera se concede de manera automática una licencia exclusiva de explotación de los posibles resultados del proyecto de investigación (Rubiralta, 2004).

## **2.5. Enfoques sobre la transferencia tecnológica**

### **2.5.1. La Empresa**

#### **2.5.1.1. El Concepto de Capacidad Absortiva**

La capacidad absorptiva se puede definir como la habilidad de una firma para reconocer el valor de una nueva y externa información, para luego asimilarla y aplicarla para un fin comercial. Esta capacidad es función del nivel de conocimientos previos relacionados a esta nueva información que posee la empresa. Este conocimiento previo incluye tanto habilidades básicas como lenguaje compartido, pero puede también incluir el más reciente conocimiento científico o desarrollo tecnológico en un campo dado.

La capacidad absorptiva es generada de distintas maneras, investigaciones como las de Allen (1977) afirman que las empresas que conducen su propia actividad de I+D están mejor preparadas para usar la información externa disponible, esto implica que la capacidad absorptiva puede ser creada como un subproducto de la inversión en I+D. Otros trabajos como el de Rosenberg (1982) sugieren que la capacidad absorptiva puede ser desarrollada como un subproducto de las operaciones de fabricación de la compañía. Esto se debe a que la experiencia de la producción provee a la firma el conocimiento necesario para reconocer el valor de automatizar algunos procesos productivos e implementar métodos para reorganizarlos. Otra forma válida que tienen las empresas para invertir en capacidad absorptiva es la decisión de enviar a su personal para entrenamientos técnicos avanzados.

Una cuestión aparece cuando nos enfocamos en los mecanismos internos de desarrollo de la capacidad absorptiva y es si esta necesita ser internamente desarrollada o puede ser adquirida, por ejemplo, contratando nuevo personal, servicios de consultoría o a través de adquisiciones corporativas. Sin embargo, cuando un nuevo staff es integrado a la compañía se producen retrasos considerables, para integrarlo efectivamente dicho staff, compuesto por tecnólogos y científicos deben ser competentes en su campo y conscientes de la necesidades e idiosincrasia de la compañía, de sus procedimientos y rutinas. Gran parte del detallado conocimiento de las rutinas organizacionales que permiten a las compañías y a sus laboratorios de I+D funcionar es tácito. Como consecuencia de esto cierto conocimiento complementario crítico es adquirido solamente dentro de la firma.

#### **2.5.1.2. La estructura del conocimiento**

El concepto de capacidad absorptiva puede explicarse mejor si se examina más en detalle las estructuras cognitivas y sus características dentro de la compañía. Para ello es necesario resaltar

que existe una diferencia notoria entre la capacidad para resolver problemas y la capacidad de aprendizaje. La primera involucra la capacidad para generar nuevo conocimiento mientras que la segunda involucra la capacidad para asimilar el conocimiento existente. Para desarrollar una efectiva capacidad absorbente ya sea por conocimiento general, para resolver problemas o para desarrollar habilidades de aprendizaje, es insuficiente solamente con exponer a un individuo brevemente al conocimiento previo, la intensidad del esfuerzo resulta crítica, cuanto más es procesado y estudiado un tema en profundidad, más esfuerzo es utilizado y más asociaciones entre los distintos elementos son desarrolladas para aprender ese conocimiento y grabarlo en la memoria. Dos ideas relacionadas están implícitas en la noción que la habilidad para asimilar información es una función de la riqueza de la estructura del conocimiento preexistente: el aprendizaje es acumulativo y el rendimiento del aprendizaje es mayor cuando el objeto de aprendizaje está relacionado a algo conocido. Por lo tanto, la diversidad de conocimiento juega un rol importante ya que un bagaje de conocimientos diversos provee una base robusta para el aprendizaje porque incrementa las posibilidades que la nueva información se relacione con lo ya conocido.

Más allá de las diversas estructuras de conocimiento, la clase de conocimiento que los individuos deben poseer para mejorar la capacidad absorbente de la organización también es importante. El conocimiento crítico necesario no solamente incluye el conocimiento técnico, sino que también la sabiduría de donde reside el conocimiento complementario tanto fuera como dentro de la compañía. En el marco de las relaciones externas a la compañía, la vinculación entre compradores y vendedores es muy importante. Para profundizar en este aspecto, la compañía debe construir una amplia y activa red tanto interna como externa para desarrollar relaciones entre los participantes y concientizar sobre las capacidades y el conocimiento de todas las partes.

### **2.5.1.3. El rol de la comunicación**

La capacidad absorbente de una organización depende de las capacidades de sus miembros. Sin embargo, la capacidad de una organización no es simplemente la suma de las capacidades individuales de sus miembros y no se resume solamente a la adquisición o asimilación de información sino también a la habilidad para explotarla. Como ya se ha mencionado, no solo depende de la relación directa con el ambiente externo a la organización, sino que también depende de la transferencia de conocimiento entre las subunidades internas de la empresa. Para entender los recursos de la capacidad absorbente en una organización nos enfocaremos en la estructura de la comunicación entre la empresa y el medio externo como así también entre las subunidades de la organización.

La capacidad absorptiva de una compañía depende de los individuos que están en la interfase entre la compañía y el medio externo o en la interfase de las subunidades de dicha compañía. Estas funciones de interfase pueden estar distribuidas a través de la empresa o bien estar centralizadas. Sin embargo, La capacidad absorptiva de la compañía no depende de la capacidad de las personas en la interfase sino más bien de la habilidad de ellos para los procesos de comunicación interna dentro de la compañía. Existe una relación de compromiso en la eficiencia de la comunicación interna contra la habilidad de las subunidades para asimilar y explotar información originada en otras subunidades o el medio externo. Ambas características son necesarias pero el predominio de una contra la otra puede ser disfuncional. Por ejemplo, si todos los miembros de una compañía comparten el mismo lenguaje especializado va a ser posible una efectiva comunicación entre ellos, pero nos les será sencilla la comunicación con fuentes externas. Esta comúnmente aceptado que las funciones complementarias dentro de la organización deben estar estrechamente entrelazadas, reconociendo que cierta cantidad de experiencia y conocimiento redundante es deseable para crear lo que llamamos capacidad absorptiva transversal. Estas incluyen por ejemplo las relaciones entre el departamento de I+D, Diseño de producto, manufactura y marketing. Este solapamiento dentro de los ciclos de desarrollo de producto facilita la comunicación y coordinación a través de las subunidades de la organización. Sin embargo, un excesivo grado de solapamiento puede reducir la capacidad absorptiva.

#### **2.5.1.4. La importancia de la trayectoria en I+D de la empresa**

La capacidad absorptiva depende de la trayectoria en investigación y desarrollo de la compañía, el conocimiento previo permite la asimilación y explotación del nuevo conocimiento. Cierta porción de este conocimiento debe estar muy relacionada al nuevo conocimiento para facilitar su asimilación y cierta porción debe ser bastante diversa pero relacionada. El rol del conocimiento previo sugiere dos características de la capacidad absorptiva. Por un lado, acumular capacidad absorptiva en un período permitirá una acumulación más eficiente en el siguiente. El segundo, la posesión de conocimientos relacionados permitirá a la firma un mejor entendimiento y poder predecir de forma más precisa el potencial comercial de los avances tecnológicos. Estas dos características de la capacidad absorptiva implican que su desarrollo es de dominio específico y su trayectoria es dependiente de la historia.

Organizaciones con altos niveles de capacidad absorptiva tenderán a ser más proactivas, explotando oportunidades presentes en el ambiente, independientemente del rendimiento actual. Por el contrario, las organizaciones con una capacidad absorptiva modesta tenderán a ser

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica reactivas, buscando nuevas alternativas en respuesta a cambios tecnológicos o de mercado (rentabilidad o posicionamiento de mercado).

#### **2.5.1.5. La capacidad absorptiva y la inversión en I+D**

La habilidad de una firma para explotar los conocimientos externos es generada comúnmente como un subproducto de su I+D. Se considera que la investigación y desarrollo en una compañía cumple dos funciones: Generar nuevo conocimiento y contribuir a la capacidad absorptiva de la firma. Existen tres clases de parámetros para determinar el nivel de intensidad de I+D en una firma, La demanda, la apropiabilidad y las condiciones de oportunidades tecnológicas. La demanda está definida por el nivel de ventas y la elasticidad de precio de la demanda. La apropiabilidad es el grado en el cual las firmas capturan las ganancias asociadas con su actividad innovadora y son comúnmente consideradas para reflejar el grado en el cual el conocimiento valioso se derrama sobre el dominio público. Por último, las oportunidades tecnológicas representan cuán costosa es para la firma alcanzar una unidad de avance tecnológico en un rubro determinado. Tiene dos componentes principales, la cantidad de conocimiento tecnológico extra industrial y el grado en el cual la unidad de nuevo conocimiento mejora el rendimiento tecnológico.

Existen dos factores que afectan a los incentivos de las firmas para aprender y por lo tanto a invertir en capacidad absorptiva vía I+D. Primero la cantidad de conocimiento a ser asimilado y explotado (cuanto mayor es la cantidad mayor es la inversión) y en segundo lugar la dificultad de aprendizaje, cierto tipo de información es más difícil de asimilar que otras. El costo de la absorción de conocimiento depende de las características de ese conocimiento. Cuanto más difícil de aprender es, mayor cantidad de conocimiento previo tiene que ser acumulado por el área de I+D, así también cuanto más difícil es el ambiente para que la firma aprenda, el efecto del propio I+D es mayor. Cuanto menos específico es el conocimiento externo para las necesidades de la firma, la investigación y desarrollo se vuelve más importante permitiendo reconocer el valor de este y a su vez asimilarlo y explotarlo. Cuanto más rápido es el ritmo de la generación de conocimiento, se necesita un staff mayor para mantenerse al día de los nuevos descubrimientos.

Las fuentes de conocimiento técnico para una compañía pueden ser de dos tipos, la generación directa a través de su área de I+D y la obtención de conocimiento externo, como son el desborde de información de sus competidores o conocimientos generados por universidades o instituciones gubernamentales. La capacidad absorptiva de la compañía determina cómo es utilizado y aprovechado ese conocimiento externo y a su vez depende del I+D propio. La explotación de los

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

hallazgos de la competencia es realizada a través de la interacción de la capacidad absorbitiva con el derramamiento de conocimiento de los competidores, esto significa que la firma es incapaz de asimilar pasivamente el conocimiento externo disponible.

Como conclusión se puede afirmar que las firmas son sensibles a las características del ambiente de aprendizaje en el cual operan. Estas pueden tener poca confianza en haber alcanzado el nivel óptimo de capacidad absorbitiva porque es intangible y sus beneficios son indirectos. Por este motivo la capacidad absorbitiva es más propensa a ser desarrollada y mantenida como un subproducto de las actividades rutinarias cuando el dominio del conocimiento que la firma desea alcanzar está relacionado a su actual conocimiento base. Sin embargo, cuando el conocimiento no está relacionado a sus actividades rutinarias, la firma debe dedicar un esfuerzo exclusivamente para generar capacidad absorbitiva y no debe ser reacia a sacrificar una parte de sus ganancias actuales con el objetivo de facilitarle a su personal adquirir las aptitudes básicas que permitan la absorción de conocimientos en nuevos campos.

## **2.5.2. Universidad**

### **2.5.2.1. El incremento de patentes y licencias en Estados Unidos**

Según las encuestas realizadas por la Association of University Technology Managers (AUTM), la actividad de licenciamiento en Estados Unidos se ha incrementado dramáticamente en los 90. En su trabajo Thursby (2000) explora las razones de este crecimiento. El licenciamiento de las invenciones nacidas en la universidad se puede considerar como un proceso de tres etapas, la primera etapa es la divulgación de la invención por parte de los investigadores hacia las Oficinas de Transferencia Tecnológica cuando creen que sus investigaciones tienen potencial comercial. La segunda etapa es el patentamiento, en donde la información provista por los centros de investigación de la universidad es utilizada por las Oficinas de Transferencia Tecnológica para aplicar a patentes en aquellas divulgaciones que creen que pueden ser patentadas y licenciadas. La última etapa de este proceso es el licenciamiento de las patentes generadas.

El incremento de estas tres actividades ha llevado a los políticos a preguntarse si la investigación en las universidades se ha vuelto más aplicada como respuesta a las oportunidades de licencias. Según su análisis, el crecimiento de las divulgaciones se debe principalmente al incremento del deseo de las universidades de divulgar, cuando se les preguntó a los encuestados los motivos, ellos afirmaron que también existió una mayor receptividad de la universidad hacia los contratos industriales. El mayor crecimiento se observó en la etapa de aplicación a patentes, estas han crecido, de acuerdo con los resultados del estudio debido al incremento de la propensión de los

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

administradores universitarios para comercializar las invenciones y a su conversión cada vez más a administradores-emprendedores. Este resultado es consistente con los efectos de la Ley de Bayh-Dole. Por último, resulta llamativo que, en la comparación anual, las licencias ejecutadas hayan disminuido. Esto puede deberse a que las invenciones ofrecidas al mercado sean menos atractivas comercialmente y también que las universidades busquen más profundamente en su pool de invenciones aquellas que puedan brindar algún rédito económico. Esta búsqueda y análisis de las invenciones disponibles también concuerda con los efectos de la Ley Bayh-Dole.

### **2.5.2.2. La motivación de los investigadores**

Según Franco y Haase (2015), la motivación de los investigadores juega un rol fundamental en la colaboración entre la universidad y la empresa, en su revisión de la literatura relacionada identifica las principales motivaciones de los investigadores para participar en proyectos de colaboración con la industria. Las motivaciones de los investigadores son muy heterogéneas, pero dada la escasez de fondos públicos, uno de los principales motivos para colaborar con la industria es asegurar fondos suficientes para sus actividades de investigación, por ejemplo, financiar su staff académico, compra de equipamiento y materiales, construcción o refacción de laboratorios, entre otras.

La cooperación entre Universidad y Empresa puede también ayudar a mejorar la calidad de la investigación y la enseñanza a través del aprendizaje en el contexto de aplicación. La oportunidad de acceder al aprendizaje en el campo permite obtener nuevos resultados y puntos de vistas, además de facilitarle a los estudiantes y académicos estar actualizados en lo que respecta a nivel académico, estado del arte, equipamiento, técnicas de investigación. También les permite obtener un feedback de sus investigaciones o invenciones por parte de la industria, lo que fomenta nuevas ideas para futuras investigaciones e inspiración para la resolución de problemas.

La colaboración entre la Industria y la universidad puede mejorar la reputación de las instituciones y de sus investigadores, ya que los soportes que puedan brindar a la industria mejoran la imagen de la universidad y el prestigio personal del investigador. En este sentido, la cooperación se vuelve relevante para el investigador cuando le permite perspectivas de promoción y desarrollo profesional por fuera del ámbito académico. Otro motivo por el que los investigadores pueden desear de participar en la colaboración entre la industria y la empresa es para complementar sus ingresos personales, sobre todo en aquellas universidades que ofrecen incentivos monetarios o tienen un sistema de recompensas al trabajar en estos proyectos. Sin

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica  
embargo, este parece ser el motivador menos importante de todos los mencionados anteriormente.

Todas estas motivaciones de los investigadores para cooperar con la industria pueden ser afectadas por varias barreras institucionales y organizacionales. Entre las más frecuentes se encuentran la falta de soporte organizacional para las tareas de transferencia, para estimular a los investigadores a participar en los procesos de transferencia y también recursos insuficientes para establecer una interacción apropiada con las empresas.

### **2.5.3. Ubicación geográfica**

#### **2.5.3.1. Las hipótesis que la fundamentan**

Este indicador está basado en el trabajo de Agrawal (2000), los resultados presentados en su trabajo sugieren que la capacidad para investigar puede no ser suficiente para desarrollar y adoptar efectivamente las invenciones tecnológicas. En algunos casos la interacción directa entre los científicos de las empresas y los investigadores de los laboratorios es necesaria para la transferencia efectiva de invenciones científicas. Sus hipótesis comprobadas sugieren que la distancia geográfica entre el laboratorio del inventor y la firma adoptante de la tecnología tiene un efecto negativo en el éxito comercial de la invención y que este efecto desaparece cuando se implementan controles por medio de interacciones científicas directas.

#### **2.5.3.2. La importancia de las interacciones**

La interacción tiene un efecto positivo en el éxito comercial de la invención adoptada y la explicación más obvia es que la interacción es requerida para transferir conocimiento tácito o know-how, desde el inventor hacia la firma adoptante, este conocimiento tácito es crítico para la comercialización exitosa de la invención. De esto se pueden hacer dos interpretaciones, el costo de la transacción y las oportunidades de mercado. En cuanto a los costos de la transacción, si la licencia que utiliza la invención es considerada el bien a ser negociado, la interacción con el objetivo de transferir el know-how puede ser considerado un componente del costo de la transacción y este costo puede incrementarse con la distancia. Por ejemplo, si la interacción requiere colaboración en la misma instalación, los costos de viajes deben ser incluidos en los costos de transacción. Cuanto más altos sean estos costos más alta será la consideración de los ingenieros de ambas organizaciones de que las reuniones cara a cara valgan la pena y a su vez reuniones improvisadas serán menos deseables. Este tipo de reuniones adicionalmente pueden ser críticas para el desarrollo general de la invención. Con relación a fallas de mercado,

imperfecciones en el mercado debido a conocimiento tácito puede ser sensible a la distancia, esto podría resultar en el problema de un pequeño número de científicos que estén disponibles en el laboratorio. Las empresas que se encuentren más alejadas de los laboratorios podrían encontrar más difícil contratar los servicios de investigación porque algunos científicos pueden estar adversos a viajar porque el costo sea desproporcionado. Los científicos de los laboratorios podrían no estar dispuestos a prestar sus servicios de manera directa o en persona si esto involucrara viajar una determinada distancia.

### **2.5.3.3. El conocimiento tácito y sus dimensiones**

En muchas ocasiones existe un interés de la industria, pero la tecnología no es licenciada o no se invierte en su desarrollo e implementación sin asegurar primero una relación colaborativa con el inventor o su laboratorio. Entonces la pregunta es por qué las firmas a veces creen que es necesario la interacción con los inventores. (Agrawal, 2000). Para responder este interrogante se utilizará el trabajo de Zander & Kogut (1995). En él, los autores afirman que es absurdo creer que el conocimiento tácito tiene una sola dimensión y proponen 5 características para evaluar dicho conocimiento:

*Codificabilidad:* Captura el grado en el cual el conocimiento puede ser codificado, incluso si el operador no tiene la capacidad para entenderlo. Por ejemplo, el software que controla una maquinaria

*Enseñabilidad:* captura el grado en el cual los trabajadores pueden ser entrenados en escuelas o en el puesto de trabajo, es decir refleja el entrenamiento necesario para desarrollar una habilidad individual.

*Complejidad:* Considera las variaciones inherentes a la combinación de diferentes clases de competencias, el conocimiento sin importar el grado de educación del trabajador es simplemente más complejo cuanto involucre mayor cantidad de competencias distintas.

*Dependencia del sistema:* captura el grado en el cual el conocimiento es dependiente de diferentes grupos de experimentadas personas para su producción.

*Observabilidad del producto:* Evalúa el grado en el cual los competidores son capaces de copiar el proceso de fabricación. Las empresas competidoras pueden copiar la manufactura una vez que entienden todas las funcionalidades del producto.

#### **2.5.4. Gestión del proceso de transferencia**

##### **2.5.4.1. Los efectos del I+D de la universidad en la industria**

Los autores Cohen et al. (1998) analizaron los resultados de la encuesta sobre I+D industrial en el sector industrial de los Estados Unidos realizada en 1994 denominada Carnegie Mellon Survey. Uno de los roles ampliamente conocido de la investigación universitaria desde hace mucho tiempo es el de la investigación básica que generalmente produce nuevas ideas para los proyectos de I+D industrial, el segundo denominado contribución a la ejecución de I+D existentes, puede ser también llamado resolución de problemas, esta función se encarga de resolver problemas sobre como investigar, es decir la investigación universitaria sugiere nuevos proyectos y contribuye con la ejecución de una manera similar al sector industrial. Una de las principales conclusiones a la que arribaron es que la investigación de la universidad fue muy relevante para el I+D industrial en algunas industrias específicas. Donde su relevancia fue alta, la disciplina más relevante fue la ingeniería y la ciencia aplicada en lugar de la ciencia básica. Cabe mencionar que otro importante descubrimiento de la CMS es que los laboratorios de I+D industriales utilizan técnicas de investigación e instrumentos desarrollados en universidades, como por ejemplo la resonancia magnética o la investigación de ADN recombinante.

Un aspecto importante que se analizó es la contribución de la investigación universitaria a otro de los sectores que sirven como fuente de información, como son los compradores, proveedores y competidores. Los resultados de la CMS indican que las universidades no tienen un efecto determinante en los compradores y proveedores, pero si son un recurso de información importante para los competidores. El derramamiento de I+D desde los competidores produce sustanciales contribuciones al avance técnico y crecimiento de la productividad entre las industrias.

La CMS proveyó información valiosa de como la información se moviliza desde las universidades hacia los laboratorios de I+D industriales. Existen cuatro canales dominantes de comunicación entre la investigación en las universidades y la investigación industrial, ellos son las publicaciones, conferencias y meetings públicas, canales de información informales y consultorías. Estos canales suelen usarse de forma conjunta, en donde predominan las interacciones de persona a persona de manera informal como un complemento a los canales públicos de información. Otros canales relativamente menos importantes pueden ser las contrataciones, Joint-ventures o cooperative-ventures, patentes y contratos de investigación.

#### **2.5.4.2. Los canales de transferencia comúnmente utilizados**

Según Franco y Haase (2015) en su revisión de la literatura, la evidencia empírica sugiere que, durante la interacción entre la universidad y la industria, el conocimiento fluye a través de múltiples canales. Por ejemplo el intercambio de resultados de las investigaciones de forma codificada a través de publicaciones, licencias y patentes u otras actividades como proyectos de ciencias básicas y aplicadas, meetings, conferencias, movilidad de estudiantes, graduados e investigadores, trabajos de consultorías, supervisión de trabajos finales, contactos informales y por último la creación de start-ups universitarias, algo que se ha incrementado mucho en el último tiempo como un importante canal de transferencia.

Estas interacciones pueden darse también sin una intervención directa de la universidad, Bodas Freitas (2013) sugiere que las actividades acordadas en los contratos personales entre las firmas y los investigadores representan solo el 50% del total de la cooperación entre la universidad y la empresa, por lo que las relaciones informales entre el personal de las empresas y los investigadores de la universidad es un factor muy relevante. Los canales de transferencia pueden ser agrupados de acuerdo a diferentes criterios como, por ejemplo, la formalidad de los contratos, la duración de los contratos, el grado de interacción, el despliegue de recursos, la dirección del flujo de conocimiento y el potencial de aplicación de resultados.

#### **2.5.4.3. Las categorías de los canales de transferencia**

La transferencia de tecnología entre las universidades y la empresa se efectúa a través de los denominados canales de transferencia. Estos canales pueden ser de distintos tipos y tener distintas características, el trabajo de Arza (2010), los clasifica en cuatro categorías teniendo en cuenta la motivación de cada una de las partes, el riesgo asociado a cada actividad y la dirección del flujo de conocimiento.

La primera categoría se denomina de Servicios y comprende las interacciones motivadas por las estrategias económicas de los centros de investigación y una estrategia más bien pasiva del lado de la empresa. Estas interacciones están asociadas principalmente a la provisión de servicios tecnológicos a cambio de dinero, por ejemplo, consultorías, uso de equipamiento para controles de calidad, testeos y monitoreos. Son interacciones de corto plazo en donde el conocimiento es maduro, se transfiere desde los centros hacia las empresas y no es necesario colaboraciones personales intensivas. Dado que es una actividad más de difusión que de creación de conocimiento, el principal riesgo es el costo de oportunidad de los investigadores, es decir, que

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

actividades o investigaciones más importantes sean desestimadas por una alta carga de trabajo de los investigadores.

La segunda categoría es la denominada Tradicional, son interacciones definidas por las estrategias intelectuales de los centros de investigación y por las estrategias pasivas de las empresas. Se denominan tradicionales porque son aquellas interacciones comunes de las cuales las empresas se benefician de las actividades de los centros de investigación, como por ejemplo la contratación de graduados, conferencias y publicaciones. El flujo de conocimiento parte de los centros de investigación hacia las firmas y en este tipo de relaciones de corto plazo no es necesaria la interacción de persona a persona. Este tipo de interacciones involucra actividades de investigación que por lo general son regidas por la agenda de los investigadores y los centros de investigación por lo que el principal riesgo es un débil control y gestión de las investigaciones.

La tercera categoría es la Bidireccional, estas incluyen interacciones que se originan desde las estrategias intelectuales de los centros de investigación y las estrategias proactivas de las firmas. En este caso el flujo de conocimiento es bidireccional y existe un alto potencial de aprendizaje conjunto. Como ejemplos de estas interacciones se pueden mencionar, las investigaciones conjuntas, proyectos de desarrollo, participaciones en redes y parques científico-tecnológicos. Suelen ser relaciones a mediano o largo plazo y las interacciones personales son necesarias a lo largo de todo el proyecto. Si bien el conocimiento se genera a través de todos los actores del proyecto, existe un contexto de asimetría de poder por lo que el mayor riesgo es la privatización de la investigación pública.

La cuarta categoría es la categoría Comercial, está definida por las estrategias intelectuales de los centros y las estrategias proactivas de las firmas. En esta categoría la motivación de los centros es comercializar sus resultados científicos. Los ejemplos más característicos son las Spin-Off e incubadoras, pero también incluyen a los licenciamientos y patentes exclusivas propiedad de las empresas que resultaron de las interacciones con la universidad. Son relaciones a mediano y largo plazo, las interacciones personales suelen ser requeridas en las primeras etapas de la relación, cuando las partes acuerdan los conocimientos que serán comercializados, pero este tipo de interacciones se vuelven más efectivas cuando son establecidas interacciones personales directas y sistemáticas entre los miembros de las universidades y las empresas. Este es el canal de transferencia con mayor riesgo asociado, sobre todo con relación a las Start-Ups y Spin-Off. Hay altos riesgos de conflictos de intereses, comportamientos no éticos y privatización del conocimiento público.

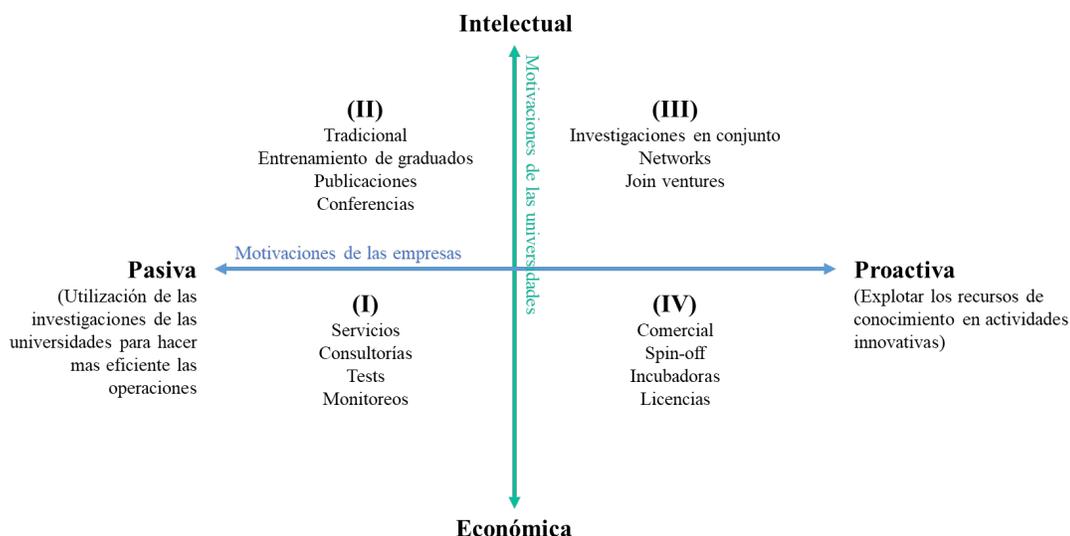


Figura 15. Las cuatro categorías de los canales de transferencia

#### 2.5.4.4. Oficinas de vinculación tecnológica

Las Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT) asisten a las empresas durante el desarrollo de proyectos que tengan como fin mejorar las actividades productivas y comerciales. Tienen como misión fomentar las innovaciones que impliquen investigación y desarrollo; transmisión de tecnología y asistencia técnica; uniendo al sector productivo con el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, aportando su estructura jurídica para facilitar la gestión, organización y gerenciamiento de proyectos.

##### 2.5.4.4.1. Estructura de la OVTT

La elección de la estructura operativa que adoptará la OVTT para su funcionamiento se encuentra entre los puntos críticos que deben ser considerados para el logro de los objetivos de gestión de la TT y de la PI que se hayan planteado por parte de las autoridades del OCT. Como principio general, se reconoce que mientras más cercanas sean las OVTT a los académicos e investigadores, más efectivas serán en gestionar los resultados de la actividad de I+D alcanzados. Al momento de determinar qué modelo estructural conviene implementar se deben tener en cuenta aspectos tales como los objetivos buscados y la disponibilidad de recursos del OCT. Tampoco se deben descuidar el nivel de apoyo institucional y el grado autonomía que va a tener la OVTT respecto del OCT al que presta sus servicios.

A continuación, se presentan tres alternativas que pueden ser consideradas por el OCT al momento de decidir sobre el tipo de estructura que adoptará la OVTT. Estos son: las organizaciones in-house, la tercerización y la constitución de nodos regionales.

### **a- Organizaciones in-house**

En este tipo de estructura organizativa las decisiones y actividades de protección y comercialización son ejecutadas directamente por una unidad de profesionales dependiente del OCT. El grado de centralización de las tareas de TT puede variar dependiendo del tamaño de cada OCT. De esta manera, la organización in-house admite las siguientes variantes:

I) Centralización por unidades académicas o de investigación: la OVTT designa a un gestor tecnológico (GT) en cada departamento, instituto o facultad. La ventaja de esta estructura se encuentra en la relación estrecha que se genera entre el GT y los investigadores y sus innovaciones. Sin embargo, esta forma estructural también presenta varias desventajas. Entre otras cosas, puede ocurrir que la unidad académica o de investigación imponga al GT tareas no relacionadas a la TT (por ejemplo, exceso de tareas administrativas); o que establezca criterios de selección y comercialización de las tecnologías basados en presiones internas del instituto/departamento/facultad, y no en función de factores determinados por el mercado. Además, la distancia entre el GT y la OVTT puede generar una desconexión que limite el trabajo en equipo, la cooperación y el intercambio de conocimientos. Este es el modelo más común en países como Estados Unidos y países de Europa.

II) Coordinación de las OVTT en múltiples unidades académicas o de investigación: Se aplica en los casos en que cada instituto, departamento o facultad posee su propia OVTT. La coordinación de las actividades de TT es clave para asegurar la comunicación entre ellos, facilitar el proceso de decisión y la evaluación del desempeño, presentar una imagen unificada de la TT del OCT a la industria y maximizar la eficiencia operacional y financiera. El logro de una buena coordinación de las múltiples unidades académicas o de investigación exige contar con procedimientos estándares para la gestión de la tecnología, sistemas de tecnología de la información compartidos y elementos estructurales comunes (organigrama, título de cada puesto, consejo asesor, etc.). Independientemente de que haya coordinación o no, cuando cada instituto, departamento o facultad posee su propia OVTT puede generarse un excesivo nivel de redundancia, duplicación, y deficiencias. Luego, este tipo de modelo puede resultar poco efectivo y afectar la calidad de la toma de decisiones.

III) Consolidación de las OVTT de múltiples unidades académicas o de investigación: Asegura la toma de decisiones basada en lo que se considera mejor para el OCT como un todo. Este tipo de organización puede estructurarse de varias maneras: basada en los servicios que requieren los departamentos, institutos o facultades respecto a ciertas actividades (evaluación de la tecnología, investigación de mercado, patentamiento, etc.); o en torno a una autoridad que decida sobre el presupuesto, seleccione las tecnologías a comercializar, implemente estrategias de marketing y negocie los acuerdos.

El modelo in-house de OVTT es el predominante en países como la Argentina, sobre todo cuando se trata de OVTT vinculadas a universidades públicas. Es común que en estos casos también se evidencie una combinación de los modelos de coordinación y consolidación, en los cuales la OVTT cumple sólo una parte de las funciones que le son inherentes, mientras que las distintas facultades y centros de investigación cumplen las demás funciones a través de oficinas propias. Adicionalmente, algunos OCT separan las funciones de gestión de la PI de aquellas propias de la TT y vinculación en dos o más oficinas, las cuales trabajan de manera coordinada a lo largo de los diferentes mecanismos de transferencia.

#### **b- Estructuras tercerizadas**

La tercerización generalmente ocurre en países donde las leyes no permiten o limitan la actividad de TT de los OCT públicos, como por ejemplo Suecia. En estos casos, los OCT crean o contratan oficinas de TT totalmente independientes que se encargan de llevar a cabo las actividades de protección y comercialización de resultados de investigación. La implementación de este modelo se recomienda cuando el objetivo principal del OCT es explotar comercialmente sus innovaciones con el mayor potencial de ingresos y la menor inversión posible, pero no es muy efectivo a la hora de crear una cultura de innovación y transferencia, ya que implica un traslado de la estructura y sus actividades fuera del OCT.

En general, existen dos modelos clásicos de tercerización (a organizaciones afiliadas y a un socio comercial), y un modelo híbrido, que se combina con el modelo in-house. De esta manera, puede que los OCT decidan tercerizar a organizaciones afiliadas las tareas de gestión de la TT y la PI, a través de por ejemplo fundaciones o empresas subsidiarias. Entre las principales ventajas de adoptar un modelo de estas características (sobre todo cuando la organización afiliada adopta la forma de una empresa), se encuentra la posibilidad de alcanzar un mejor entendimiento con la contraparte, ya sea que se trate de un cliente o un socio. Ello se debe, fundamentalmente, a que los enfoques de los OCT y las empresas son diferentes, con lo cual la relación con los OCT es muchas veces valorada como un desafío por parte de los hombres de negocios.

Otra posibilidad es la tercerización a un proveedor comercial, modelo por el cual se genera una sociedad entre el OCT y una empresa privada, independiente del OCT. De esta manera, todos los resultados de investigación generados en el OCT son de propiedad exclusiva del socio privado, el cual se encarga de explotarlos y transferirlos al sector industrial. A cambio de la exclusividad, el OCT es recompensado económicamente o con participación accionaria en las firmas que utilicen la nueva tecnología.

La principal ventaja de este modelo es que permite establecer un programa de transferencia en aquellos OCT que no cuentan con suficientes fondos para establecer estructuras propias. En estos casos, el OCT pagaría una tasa fija por los servicios recibidos o sacrificaría parte de los ingresos

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica generados por la explotación exitosa de los resultados de investigación generados en su seno. El principal desafío de este modelo es la construcción de una relación confiable con organizaciones externas, que perdure a lo largo del tiempo y cuente con el suficiente grado de experiencia. Cualquiera sea el modelo de tercerización adoptado, siempre es recomendable que el OCT retenga para sí un número mínimo de funciones y/o actividades de gestión de la TT y la PI, de forma tal que los investigadores no pierdan la noción de que el OCT está involucrado en la comercialización de sus resultados de investigación, considerando que muchas veces el requisito de tratar con una estructura y personal ajeno eleva las barreras existentes entre los investigadores y la TT. Por ello, es común que muchos OCT implementen modelos híbridos, que combinen estructuras del tipo in-house y tercerizadas, en los cuales las funciones y actividades de gestión de la TT y la PI se distribuyen entre una oficina perteneciente al OCT y una estructura externa. Muchos OCT acostumbran a tercerizar las actividades de gestión de los trámites de protección intelectual de sus resultados de investigación y a retener las funciones de TT, o viceversa. A los fines de evitar superposición de funciones y confusión entre los investigadores sobre a quién acudir en cada caso, es fundamental que las competencias y responsabilidades de cada una se encuentren bien definidas y que la coordinación y comunicación entre ambas sea fluida.

#### **c- OVTT o nodos regionales**

En algunos países las estructuras organizativas de las OVTT se adaptan para poder gestionar la actividad de TT y la PI de un número limitado de OCT en función de la región en que se encuentran. Este modelo se implementa generalmente cuando el objetivo es desarrollar una cultura de innovación y transferencia en una determinada región, involucrando a aquellos OCT menos desarrollados en la materia. Entre las particularidades de esta estructura, surge que mientras mayor sea la distancia existente entre la oficina regional y el OCT, mayor es el desafío de identificar los resultados de investigación y conectarlos con su potencial comercial, protegerlos y/o ubicar socios para su explotación. Existen, sin embargo, una serie de buenas prácticas que pueden minimizar el impacto negativo de la distancia física:

Dentro de cada OCT asistido por una oficina regional, debe identificarse un individuo para que actúe en calidad de enlace entre el OCT y la OVTT o Nodo regional. Un contacto específico es necesario para hacer viable la coordinación de, incluso, la tarea administrativa más simple. Se debe contar con la mejor infraestructura comunicacional entre la OVTT o nodo regional y el OCT (esto incluye, pero no se limita, a capacidades para videoconferencia siempre que sea posible) Personal clave de la OVTT regional debe hacer visitas regulares y frecuentes a cada uno de los OCT que recibe sus servicios, con el objeto de tener un contacto cara a cara. La transparencia en las operaciones de la OVTT regional es esencial. Para lograr transparencia es necesario que se compartan los costos incurridos entre todos los OCT asesorados, teniendo como

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

bases la negociación y la equidad (siempre que la OVTT regional no tenga soporte gubernamental completo), y que el trato hacia todas los OCT que reciben servicios de la OVTT sea idéntico.

#### **2.5.4.4.2. Funciones de la OVTT**

Generalmente, las funciones de la OVTT se definen en las propias políticas y normativas institucionales, lo que no implica que en el transcurso de las actividades no puedan surgir nuevas, en virtud de las necesidades detectadas. A modo indicativo, se pueden definir cuatro grupos de funciones básicas que debe cumplir una OVTT:

- a- Facilitación de las investigaciones, incluyendo actividades como:
  - Establecer líneas claras de comunicación con todas las oficinas del OCT que se vinculen con proveedores de fondos externos;
  - Apoyar y gestionar la negociación de acuerdos de investigación colaborativa y por contrato;
  - Trabajar con los investigadores en las etapas tempranas para acordar sobre los resultados deseados;
  - Balancear los intereses y derechos de todas las partes interesadas; y
  - Llevar a cabo estudios de determinación de la demanda (prefactibilidad).
- b- Gestión de la TT y la PI, la cual comprende gestionar y administrar las etapas del proceso de protección y comercialización de tecnologías, incluyendo:
  - Identificación, recepción y registro de resultados de investigación;
  - Análisis del arte previo mediante la búsqueda de antecedentes;
  - Análisis de requisitos de patentabilidad;
  - Análisis de viabilidad técnica y económica (estudios de factibilidad);
  - Asistencia en la preparación de las memorias descriptivas y documentación relacionada;
  - Presentación de las solicitudes ante el INPI o el órgano correspondiente;
  - Financiamiento de aranceles y tasas de solicitud;
  - Seguimiento del trámite de registro y concesión del derecho DPI, tanto en Argentina como en el exterior;
  - Vigilancia y monitoreo de los DPI concedidos y acción ante infracciones;
  - Elaboración y negociación de acuerdos de confidencialidad, licencia, asistencia técnica, consultorías, transferencia de materiales, y transferencia de know-how;
  - Apoyo a la creación de start ups;
  - Monitoreo y auditoría de los contratos;

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

- Administración y distribución de los ingresos emanados por la comercialización de resultados de investigación.
- c- Educación y capacitación, referida a acciones vinculadas con:
  - Interpretar y asesorar en cuestiones relativas a la política y/o normativa institucional en materia de PI;
  - Capacitar a los investigadores en aspectos relacionados con los sistemas institucionales de TT y PI;
  - Capacitar a emprendedores en el reconocimiento de activos, su valuación, opciones de mercadeo y elaboración de planes de negocios;
  - Brindar asistencia en cursos de emprendedorismo, entre otros.
- d- Promoción y organización de las innovaciones, la cual incluye actividades tales como:
  - Mantener un sitio Web informativo;
  - Promocionar casos de éxito;
  - Participar en competencias;
  - Vincularse con escuelas de negocios y de derecho; investigadores y grupos de investigación; programas de emprendedorismo; organizaciones estudiantiles;
  - Vincularse con empresas, incubadoras, parques tecnológicos, fondos de capital de riesgo, consultores; y
  - Estudios de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva; entre otros.

#### **2.5.4.4.3. Estrategias operativas de la OVTT**

Las OVTT requieren de una estrategia que guíe las operaciones y actividades realizadas y la relación con su entorno, fundamentalmente con sus clientes. Los mejores resultados se conseguirán siempre que se elija la estrategia operativa que mejor se adapte a los propósitos y estilos adoptados para la estructura organizativa y los recursos disponibles. Si bien en la realidad no existen modelos puros, pueden identificarse tres modelos estratégicos extensamente difundidos y aplicados en los principales OCT del mundo, a saber:

- a- De inventarios: Esta estrategia consiste básicamente en estudiar y evaluar el potencial comercial de cada resultado de investigación alcanzado en el OCT, incluyendo invenciones, software, bases de datos y en algunos casos know-how (siempre que pueda ser documentado).
- b- En función de los negocios: Los OCT que utilizan una estrategia en función de los negocios no toman una actitud tan proactiva en la comercialización de sus resultados de investigación ya que el foco de esta estrategia es mantener el control sobre sus recursos

- humanos, financieros y de tiempo. Se opera “acuerdo por acuerdo”, lo que a veces implica la búsqueda de nuevos negocios sólo una vez que se haya cerrado uno anterior.
- c- Dependiente de licenciarios: Esta estrategia es generalmente utilizada por OCT con pocos recursos para crear un inventario de activos intangibles. La protección de los resultados de investigación se hace sólo en aquellos casos en que se identifica a un licenciario que pueda afrontar los costos de la tramitación. Este modelo implica que el OCT sea dependiente de que licenciarios potenciales se interesen por las actividades de investigación que allí se lleven a cabo a través de publicaciones o contactos con los grupos de investigación. Es una estrategia pasiva.

### **3. ANÁLISIS DE CASOS**

#### **3.1. Descripción de casos**

##### **3.1.1. Caso – 1: Universidad Tecnológica Nacional – Empresa multinacional siderúrgica**

En este caso un grupo del centro de investigación de la compañía busca los servicios de consultoría e investigación del Grupo de Emisión Acústica (GEA) de la Facultad regional Delta. El objetivo era la utilización de la emisión acústica como herramienta para el control no destructivo de tubos sometidos a fatiga. Lamentablemente, los detalles técnicos más específicos de este proyecto están protegidos bajo estrictas cláusulas de confidencialidad. Sin embargo, el proyecto de transferencia se pudo analizar y evaluar sin inconvenientes en esta tesis.

Este proyecto tiene la peculiaridad a diferencias de los otros, de que la investigación alcanzó resultados satisfactorios, realizándose inclusive hasta pruebas de campo satisfactorias, pero todavía no se implementó en la línea de producción por una decisión de la firma.

Este caso es el más significativo por haber estado involucrados las dos instituciones protagonistas de este trabajo. Sin embargo, dada la poca cantidad de casos para estudiar entre ambas, se decide abrir el panorama e incluir en el análisis casos en donde ambas partes tuvieran excelentes vinculaciones con otras instituciones.

##### **3.1.2. Caso – 2: Universidad Tecnológica Nacional – Empresa Privada-Estatal de energía**

La Central Nuclear de una empresa de capitales mixtos, tiene una vasija dentro de la cual se encuentran los elementos combustibles, sondas de instrumentación y otros componentes mecánicos que están sometidos a vibraciones mecánicas causadas por el fluido refrigerante. El monitoreo de las condiciones de vibración de estos internos es de fundamental importancia para una operación eficiente y para la seguridad de la instalación. La única técnica disponible para ello es la conocida como "Análisis de Ruido Neutrónico" La misma se basa en el análisis espectral de la componente alterna en las señales de los detectores neutrónicos que están distribuidos dentro y fuera de la vasija del reactor. Luego, estas señales son procesadas para el desarrollo de estimadores que nos permiten inferir el estado de vibración de los distintos internos del reactor.

El Grupo Vibraciones Mecánicas desarrolló un Sistema de Análisis que permite monitorear las vibraciones mecánicas de los internos del reactor en forma on-line y continua. El mismo se

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

incorporó como un Sistema de Alerta Temprana para dicha Central Nuclear. Actualmente el GVM es Revisor de los Informes Técnicos que realiza personal especializado de Alerta Temprana en la Central Nuclear antes mencionada.

### **3.1.3. Caso – 3: Universidad Nacional del Sur – Empresa multinacional siderúrgica**

Este caso consiste en la realización de un trabajo de tesis para la finalización de la carrera de doctorado en mecánica, enmarcado en el programa de becas cofinanciadas del CONICET con empresas privadas. En esta tesis se ha estudiado experimentalmente el comportamiento tribológico de uniones roscadas utilizadas en la industria del petróleo y el gas.

El trabajo consistió principalmente en la evaluación de la influencia de la rugosidad superficial en el comportamiento tribológico mediante un tribosistema lubricado acero contra acero. Además de la determinación del comportamiento tribológico de diferentes lubricantes para roscas y diferentes tipos de recubrimientos de fosfato de Manganeso. Las muestras eran provistas por la empresa y preparadas en su laboratorio, para luego ser llevadas a los laboratorios de la Universidad para ser ensayadas en los equipos propiedad de esta. Una vez culminados los ensayos, las superficies desgastadas se analizaron mediante Microscopía óptica, Microscopía de barrido electrónico (SEM), Espectroscopía de energía dispersada (EDS) y microscopía de escaneo láser (LSCM) en el laboratorio de la empresa.

### **3.1.4. Caso – 4: Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales – Empresa multinacional siderúrgica**

Para proteger de golpes y de las inclemencias del clima a los extremos roscados de los tubos metálicos se instalan sobre ellos accesorios denominados protectores de rosca. Estos protectores pueden ser totalmente plásticos o plásticos reforzados con una chapa metálica. Estos últimos poseen un mejor rendimiento y presentan menores problemas de cara a los cambios de temperatura que los primeros gracias a su refuerzo metálico, pero obviamente por esta misma razón son los más costosos y difíciles de reciclar.

En este caso la empresa necesitaba desarrollar una nueva formulación mediante la cual se mejorará la performance de la matriz polimérica actual para poder reemplazar la utilización del refuerzo metálico. Como en el centro de investigación y desarrollo de la empresa no existía ningún grupo especializado en polímeros y en formulación de estos, se decidió contactar al Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales de Mar del Plata.

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

Al Intema se lo contrata principalmente para tres tareas fundamentales, relevar materias primas y aditivos alternativos para mantener y/o mejorar las propiedades actuales del polímero, sin alterar demasiado el proceso actual. Para desarrollar una propuesta de sistemas polímero + aditivos utilizables y para la preparación de mezclas en laboratorio y medición de las propiedades reológicas, térmicas, mecánicas, de impacto, coeficiente de expansión y de resistencia a la acción de solventes bajo tensión.

Después de ensayar una importante cantidad de formulaciones, se encontró una que cumplía los requisitos solicitados, esta nueva formulación se implementó satisfactoriamente en las plantas de fabricación de protectores y este nuevo tipo de protector se utiliza actualmente para las órdenes de todos aquellos clientes que no exigen el uso de protectores plásticos reforzados con metal.

### 3.2. Evaluación de los casos de estudio

A continuación, se puede observar una tabla resumen con las principales características de cada caso.

Nº Caso	Tipo de transferencia	Objetivo	Universidad	Empresa-Rubro	Investigadores	Empleados
1	Consultoría	Mejora de Proceso	UTN - FRD	Siderurgica	1 Doctor 1 Magister 1 Estudiante de ingeniería	1 Ingeniero aeronautico 2 Ingenieros mecanicos 1 Doctor en Fisica
2	Consultoría	Mejora de Proceso	UTN - FRD	Energía	5 Ingenieros 3 Alumnos	2 Ingenieros
3	Tesis doctoral	Generación de conocimiento	UNS & CONICET	Siderurgica	1 Doctor en Materiales 1 Estudiante de doctorado	1 Doctor en Quimica 1 Tecnico
4	Consultoría	Mejora de Producto	INTEMA	Siderurgica	1 Doctor 3 Ingenieros	2 Ingenieros

Tabla 2. Resumen de casos

Los casos anteriores se evaluarán en una escala del 1 al 5 con el criterio indicado en la siguiente tabla:

Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
1	2	3	4	5

Tabla 3. Criterio de evaluación

En el Anexo 5.1 se encuentran las preguntas que componen la encuesta realizada a los participantes de cada caso y en el Anexo 5.2 se puede observar las respuestas obtenidas procesadas y su valoración. El resultado de la valoración se presenta en el siguiente punto.

### 3.3. Matriz comparativa de casos

En esta sección del capítulo se mostrarán de forma gráfica los resultados obtenidos de la ponderación de los casos. Primero en una tabla comparativa de resultados y luego en un gráfico del tipo radar y dispersión.

Indicador	Caso-1	Caso-2	Caso-3	Caso-4
1- Empresa	3.08	3.00	3.50	2.50
2- Universidad	3.40	3.60	3.40	3.80
3- Factor Geográfico	3.33	4.00	3.00	2.43
4- Gestión del proceso de Transferencia	3.50	4.00	2.75	3.25
5- Indicador de Resultados	2.83	3.67	3.33	3.58

Tabla 4. Comparativa de resultados

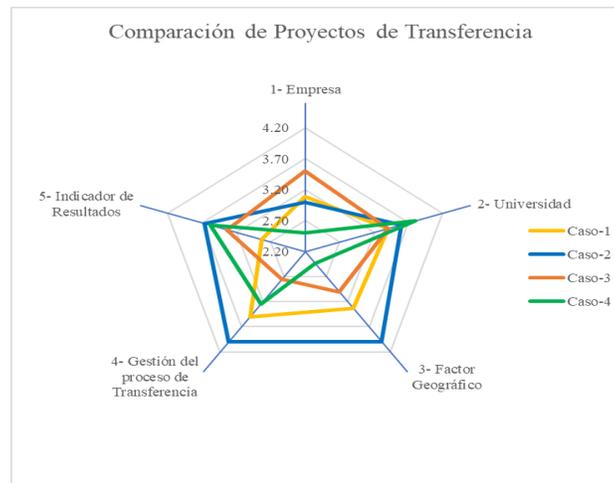


Figura 16. Gráfico comparativo de casos

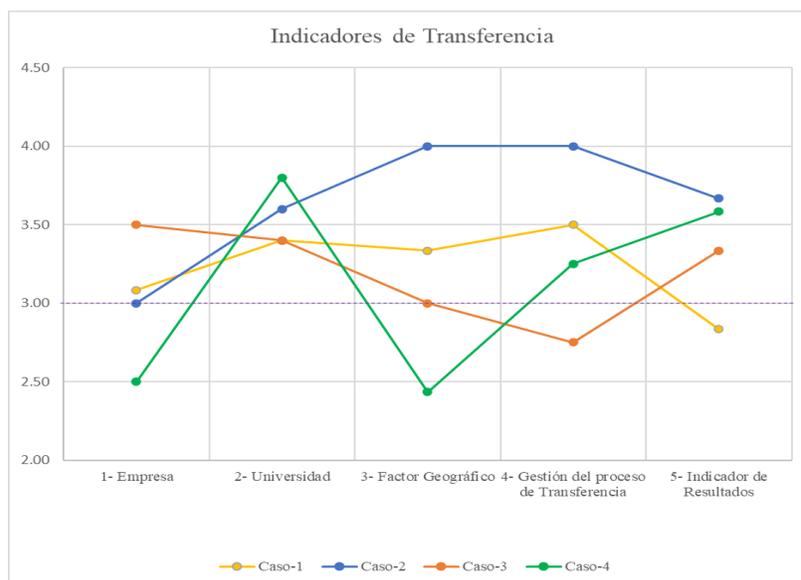


Figura 17. Gráfico comparativo de indicadores

### **3.4. Discusión de los resultados**

#### **3.4.1. Análisis del caso 1**

El primer caso es una prestación de servicio para una mejora de proceso de la firma. La empresa a través de su propio centro de investigación contrata a la universidad, pero a su vez también pone a disposición a sus propios investigadores, instalaciones y equipos. Es por eso por lo que es el segundo mejor puntaje en el indicador de empresa. En cierto modo la empresa contrata a la universidad para un trabajo puntual que ellos podrían investigar, pero sin embargo lo tercerizan. A pesar de todo el esfuerzo y la voluntad por la innovación, es la misma empresa la que pospone la implementación de la innovación por priorizar otros proyectos con más criticidad.

Uno de los motivos por el cual la empresa elige a la universidad para realizar esta investigación posiblemente sea por haber trabajado en conjunto con el mismo grupo de investigación en proyectos anteriores. Otro de los factores que podría haber influido es que uno de los investigadores de la universidad es un ex empleado de la compañía, esto le da una ventaja frente al resto de los investigadores, por ejemplo, conoce muy bien el contexto y no le costara trabajo entender la problemática y sus por menores, además de conocer bien a los interlocutores de la firma.

Al estar las dos instituciones en la misma ciudad el indicador del factor geográfico es muy bueno y prueba de esto es que la logística se realizó sin inconvenientes incluso se llegó a realizar pruebas de campo en la compañía, otra característica para destacar es que se realizó un efectivo control de gestión del proyecto, incluyendo, por ejemplo, reuniones de seguimiento presenciales, planificación de las distintas etapas del proyecto y fechas límites de entrega de resultados.

La oficina de vinculación y transferencia intervino de la manera que se esperaba, una vez que los investigadores acordaron el trabajo a realizar, se ocupó de realizar las gestiones administrativas necesarias, estas son el envío del presupuesto a la empresa, la emisión de facturas y el cobro por el trabajo realizado. Alivianar a los investigadores de estas tareas es muy importante porque los enfocan solo en las actividades de investigación.

#### **3.4.2. Análisis del caso 2**

El segundo caso es un servicio de consultoría en donde la empresa de energía busca al centro de investigación de la universidad para poder mejorar el control de su proceso. La empresa mejoró su capacidad absorbtiva con el objetivo de aprovechar el resultado de la investigación, esto se manifiesta en la compra de los equipos necesarios para las mediciones y la disponibilidad de su

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

personal para el desarrollo. Si bien la firma no tenía experiencia previa para este proyecto, los representantes de esta tenían una especialización en vibraciones mecánicas. La universidad puso a disposición una gran cantidad de investigadores para este desarrollo y todos ellos estaban altamente calificados y especializados en el tema.

Con respecto a las retribuciones hacia los investigadores no se publicaron Papers ni hubo presentaciones en congresos porque la empresa exigió que no se divulguen los desarrollos, pero en cuanto a lo económico, todos los investigadores recibieron su retribución correspondiente. Algo para remarcar es que los empleados conocían muy bien a los científicos de la universidad, algunos habían sido sus profesores mientras cursaban la carrera de grado y con otros ya habían tenido contactos gracias a 5 trabajos previos entre las dos instituciones. Esto demuestra la importancia de las relaciones interpersonales en los proyectos de transferencia tecnológica.

En cuanto a la cercanía entre la universidad y la empresa, esta es notoria pero además de esta ventaja se estableció un excelente control de gestión del proyecto. Con etapas claramente definidas en donde la devolución del cliente se tuvo en cuenta para pasar a la etapa siguiente. Esto hace que el indicador del factor geográfico en este caso sea el mayor de los cuatro casos estudiados.

Por último, en este caso la secretaría de vinculación tecnológica estuvo muy presente en la gestión administrativa, seguimiento y control del proyecto. Participando como mediador entre la empresa y el centro de investigación en todas las etapas del proyecto, en este caso también el indicador de gestión es el más alto de los 4 casos.

### **3.4.3. Análisis del caso 3**

El tercer caso investigado se enmarca en una tesis de doctorado en el cual la motivación de la firma es la creación de conocimiento base de gran utilidad para el desarrollo de nuevos productos. El departamento que se vincula con la universidad es el centro de investigación de la empresa. Es el caso en el cual el indicador de capacidad absorptiva es mayor debido a que la empresa amplía su capacidad absorptiva proveyendo al trabajo de investigación de sus equipos más avanzados tecnológicamente y a sus investigadores más calificados en el tema.

Con respecto a la motivación de los investigadores, el principal motor obviamente era la graduación del doctorando, dejando lo económico en segundo plano. Por otro lado, la universidad se vió beneficiada porque gracias al trabajo pudo reacondicionar y equipar su laboratorio de ensayos mecánicos.

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

El factor geográfico fue un obstáculo importante dado que las instituciones intervinientes tienen la mayor distancia comparada con los otros casos, pero sin embargo se pudo mejorar esta situación trasladando al doctorando y a las muestras a ensayar, primero al laboratorio de la universidad para realizar los ensayos físicos y luego al laboratorio de la empresa para analizarlos en sus microscopios y equipos de medición.

El caso 3 no tiene participación de una secretaria de vinculación, pero esto es debido al tipo de transferencia tecnológica, al estar enmarcado en una beca de Conicet, la gestión administrativa es más sencilla y los investigadores pudieron realizar todas las gestiones administrativas por su cuenta.

#### **3.4.4. Análisis del caso 4**

El cuarto caso es un servicio de consultoría como el caso 1 y el 2 pero en este a diferencia de los anteriores el departamento de ingeniería de producto le solicita al centro de investigación de la universidad la mejora en uno de sus productos. La empresa contrata a la universidad, pero a diferencia de los otros casos no involucra a los investigadores de su centro de investigación. El motivo principal fue porque no disponía de un grupo de investigación que se dedicara a polímeros. Como consecuencia de esto le da autonomía a la universidad para realizar la selección y caracterización de materiales. En este caso la necesidad de tener una capacidad absorbente por parte de la empresa es relativa ya que uno de los requerimientos que se le dio a la universidad fue que el material debía trabajarse en las condiciones actuales y no debía modificarse radicalmente el proceso. Por lo tanto, el desarrollo de este nuevo producto no requirió una ampliación de la capacidad absorbente.

Con respecto a los investigadores uno de los ingenieros de la empresa los conocía por haberlos contratado en varios trabajos anteriores y además por ser ex alumno de la universidad y haberlos tenido como profesores. Si bien los investigadores no publicaron los resultados obtenidos recibieron una recompensa económica por el trabajo realizado y se mostraron siempre dispuestos a colaborar con la empresa en este y en otros desarrollos. En ellos se podía observar un espíritu emprendedor y curiosidad por conocer más los procesos y los requerimientos de sus productos para así poder colaborar en donde la empresa lo necesite.

Si bien la distancia geográfica era muy importante, el tipo de trabajo de investigación, es decir el desarrollo de la nueva formulación de polímero requirió pocos movimientos de materias primas y equipamiento. La empresa compró y envió las materias primas y el centro de investigación se

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica  
encargó de realizar los ensayos enteramente en sus laboratorios. Durante el transcurso del proyecto se realizaron reuniones de seguimientos mediante videoconferencias.

En el momento en que se realizó el trabajo, en la universidad no existía una oficina de vinculación tecnológica tal cual como se conoce ahora, sino que existía una pequeña sección compuesta por un abogado que se encargaba de todo lo legal y los investigadores se encargaban de todo lo administrativo y contable. Si bien todo se desarrolló sin inconvenientes, es muy probable que la delegación de estas tareas podría haber liberado la labor de los investigadores y tal vez podrían haberse enfocado más a la investigación, aunque no hay evidencias de esto.

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

A continuación, se analizarán cada una de las hipótesis y se comentarán las conclusiones con relación a los casos analizados.

***“La inversión que efectúa una empresa internamente en I+D y su conexión con el sistema de innovación nacional determinan la capacidad para absorber y usufructuar los resultados de la transferencia tecnológica”.***

A partir de los casos estudiados se puede llegar a la conclusión de que esta hipótesis es cierta pero que la capacidad absorptiva necesaria por parte de la empresa depende mucho del tipo de investigación y del tipo de proyecto.

Por un lado, tenemos al caso 4 en donde la empresa invierte externamente y deja plena libertad al centro de investigación de la universidad, esto es posible gracias a que el objetivo del proyecto era la búsqueda de una mejora en la formulación de un producto, pero que uno de los requerimientos era mantener inalterables las condiciones de proceso de la línea.

En los casos 1 y 2 el objetivo de la investigación era una mejora de procesos y por este motivo la empresa participó activamente en el desarrollo del proyecto. En el caso 2 los empleados de la compañía trabajaron en conjunto con los investigadores y la firma además adquirió todos los equipos necesarios para llevar a cabo las mediciones y así optimizar el proceso. En el caso 1 por otra parte, la compañía en cuestión pone a disposición sus equipos e investigadores de su centro de investigación, si bien se logra resultados satisfactorios, una decisión de negocios hace que la implementación no se llevara a cabo en la línea.

Por último, hay que mencionar el caso 3 que como contraparte del caso 4, en donde la empresa se encontraba decidida a obtener los conocimientos de base necesarios para el desarrollo de nuevos productos y pone a disposición del doctorando a investigadores altamente calificados y a sus equipos más avanzados.

***“Para que los docentes investigadores de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Delta se involucren en proyectos de transferencia tecnológica es necesario establecer incentivos económicos y no económicos adecuados.”***

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

En los cuatro casos estudiados el indicador referido a la universidad fue alto y al ser todos casos exitosos, se refuerza la idea de que la motivación de los investigadores es fundamental para los buenos resultados. La motivación económica es muy importante, pero en caso de que no sea posible darla, la no económica toma preponderancia. En cuanto a los incentivos económicos todos los investigadores recibieron una retribución económica excepto en el trabajo de tesis doctoral en donde la principal motivación del investigador fue terminar su tesis y graduarse. De los 4 proyectos solo uno se presentó en congresos y otro se está evaluando actualmente si se puede presentar o se debe mantener bajo secreto industrial.

Sin dudas es el indicador que dio los valores más altos, evidenciando que uno de los aspectos más importante en la transferencia tecnológica es el factor humano involucrado en la investigación, sin ir más lejos ellos son quienes realizan los estudios e investigaciones. Dentro de estos factores vale resaltar las relaciones interpersonales entre los empleados de las empresas y los investigadores, en los cuatro proyectos había una relación previa de los investigadores con los representantes de las firmas quienes les encargaron los trabajos de investigación.

En los casos 2 y 4 los colaboradores de las empresas eran ex alumnos de la universidad, lo que les permitía tener un conocimiento de las capacidades de los centros de investigación y sus investigadores. En el caso 3 existía una estrecha relación profesional entre los investigadores de ambas instituciones y en el caso 1 los investigadores de la universidad eran ex empleados de la firma.

Los casos previos también son importantes, además de generar contactos y relaciones interpersonales entre las dos instituciones, los investigadores se notan motivados a ahondar en sus investigaciones en un tema previamente estudiado. Otra ventaja es que, al estar ya inmersos en el tema y la problemática, no necesitan nuevamente aprender todo el contexto y la situación actual del proceso y la compañía. Todos los casos analizados tuvieron casos previos en las organizaciones.

***“La distancia geográfica entre el centro de investigación y la empresa adoptante de la tecnología tiene un efecto negativo en el éxito del proyecto de investigación, pero este efecto desaparece cuando se implementan efectivos controles de gestión”.***

La distancia geográfica y los controles de gestión son importantes, pero al igual que otros factores su incidencia en el éxito de un proyecto depende mucho del tipo de transferencia tecnológica. Cuando el proyecto de investigación involucra una mejora de proceso, es imprescindible que los investigadores se trasladen a la empresa y conozcan sus instalaciones

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica como así también que los interesados de la empresa visiten y se reúnan con los investigadores regularmente para evitar retrabajos, asunciones equivocadas y malentendidos. Esto se evidencia claramente en los casos 1 y 2, en los cuales se efectuaron estrictos controles de gestión, reuniones presenciales y varias pruebas de campo. El caso 3 es particular porque a pesar de la extensa distancia, el doctorando se movilizaba entre el laboratorio de la empresa y el de la universidad en función de las tareas que debía realizar, es decir él era el nexo entre las dos instituciones y trabajaba a la par con los representantes de ambas organizaciones.

Cuando el proyecto de investigación corresponde a una mejora de producto como en el caso 4, puede haber algunas diferencias. En este caso, por ejemplo, la distancia era muy grande y sin embargo no se realizó un riguroso seguimiento por parte de la empresa. El trabajo se dejó en manos de los especialistas en el tema quienes se desarrollaron enteramente en sus laboratorios sin la necesidad de movilizarse a la línea de producción.

Con lo explicado anteriormente se puede afirmar que los controles de gestión implementados de manera efectiva por parte de la empresa aseguran el éxito de la investigación.

***“Las oficinas de vinculación y transferencia son fundamentales en todas las etapas del proyecto para el éxito del proceso de transferencia tecnológica”.***

Luego de analizar los cuatro casos notamos que, dependiendo el caso, las oficinas de vinculación y transferencia de las universidades jugaron distintos papeles durante el desarrollo de las actividades. Desde no intervenir en absoluto como en el caso 3 hasta estar muy presentes y jugar un papel fundamental en la coordinación y la vinculación de la universidad y la empresa como en el caso 1 y 2. Lo excepcional del caso 3 se puede explicar porque el trabajo de tesis se enmarca en un programa establecido por el Conicet, este marco legal y administrativo facilita mucho la gestión, permitiendo así que los investigadores manejen ellos mismos este tipo de proyectos.

La simpleza en la gestión de los proyectos cambia rotundamente cuando los proyectos de investigación tienen determinadas características, por ejemplo, cuando están involucradas grandes empresas con grandes y complicados sistemas de compras y contrataciones, cuando el producto de la investigación puede producir conflictos de intereses entre las partes, o puede ser información confidencial o protegida por propiedad intelectual. En estos casos, sí las oficinas de vinculación juegan un papel fundamental como soporte a los investigadores, un claro ejemplo de esto se ve en el caso 4 en el cual los investigadores son soportados por un abogado que los asiste en las cuestiones legales.

## **4.2. Recomendaciones para el futuro**

Luego de analizar los cuatro casos se plantean algunas posibles acciones de mejoras

### **Acciones de mejoras para las empresas**

- Determinar al principio del proyecto el alcance esperado de la investigación, por ejemplo, tener bien en claro hasta qué punto el proceso actual puede ser modificado y comunicarlo a los investigadores para darle contexto y limitar correctamente la investigación.
- Antes de contactar a la universidad es importante identificar si será necesario compartir información sensible o confidencial para la compañía y tomar las acciones correspondientes, ya sea firmar acuerdos o limitar el acceso a la misma.
- Es recomendable que la empresa destine tiempo para conocer las capacidades y potencialidades de los centros de investigación. Esto lo debe coordinar desde las oficinas de vinculación y transferencia tecnológica que son los nexos y el contacto centralizado en la universidad.

### **Acciones de mejora para las Universidades**

- Dar a conocer a los alumnos de grado las capacidades de los centros de investigación y sus investigadores. También debe incentivar la participación de los alumnos en los centros y su vinculación con los investigadores. Hay que pensar a cada alumno, además de como un futuro profesional como un potencial cliente de innovación tecnológica si se inserta en el sector privado.
- La facultad puede aprovechar su vinculación con las empresas para implementar programas de prácticas y pasantías para las carreras de grado, posgrado y doctorados. De esta manera los estudiantes tendrían la posibilidad de trabajar en proyectos de investigación y desarrollo y les permitiría adquirir experiencia y habilidades valiosas mientras colaboran con empresas.
- En cuanto a los investigadores es obvio que es necesario un robusto conocimiento de ciencia base, pero también es muy importante la curiosidad por la ciencia aplicada, tener voluntad de aprender sobre la aplicación de las nuevas tecnologías. Un perfil emprendedor de los investigadores puede ser útil para evitar enfrascarse en los laboratorios y hablar el mismo idioma que los interesados de las firmas. Es valioso que se

promueva las investigaciones y colaboraciones con empresas por más simples que sean para generar casos previos.

- Los centros de investigación deben promover las publicaciones y conferencias, ya que publicar sus investigaciones y presentarlas en conferencias, puede atraer la atención de las empresas. Además, estos canales de comunicación pueden brindar oportunidades para establecer contactos y colaborar con otras instituciones y organizaciones.

### **Acciones para mitigar el Factor geográfico**

- Determinar en conjunto con la empresa un efectivo control de gestión acorde al tipo de proyecto, esto incluye reuniones o llamadas recurrentes para comunicar avances y contingencias.
- Establecer los plazos de entregas parciales y totales en las reuniones iniciales y presentarlas claramente, por ejemplo, con un diagrama de Gantt o con un software de planificación y control, esto es útil para fijar las expectativas acerca del proyecto. Los plazos de los estudios de investigación en los centros universitarios suelen ser más extensos que los plazos a los que están acostumbradas las empresas que invierten en innovación para competir en el mercado.

### **Acciones relacionadas a la Oficina de vinculación y transferencia**

- Es imprescindible que la oficina de vinculación tenga estrecha relación con los centros de investigación y sus investigadores para estar al día de sus capacidades y conocimientos para poder ofrecerlos a las firmas demandantes de tecnología. Serán muy útiles, por ejemplo, la lista de investigadores con su formación académica y especializaciones, sus trabajos presentados en congresos y patentes publicadas si las hubiera y también la lista de servicios de consultorías y de equipos e instrumentos disponibles en cada centro.
- Organizar eventos y programas de networking para conectar a los investigadores con los representantes de las empresas interesadas. Estos eventos podrían incluir presentaciones de tecnología, mesas redondas y reuniones presenciales entre investigadores y empresas. También debe fomentar la colaboración entre la universidad y las empresas, podría crear programas de colaboración con empresas específicas para trabajar juntas en proyectos de investigación y desarrollo.

- Contactar y asociarse a cámaras de comercio locales para establecer contactos con empresas interesadas en su tecnología. Las cámaras de comercio suelen ser una fuente valiosa de información y contacto para las empresas locales en donde la oficina de vinculación debe publicitar sus centros de investigación a la industria. En muchos casos estas cámaras están compuestas por pequeñas y medianas empresas que son proveedoras de las grandes multinacionales, por lo tanto, indirectamente estaría conectándose con las grandes compañías.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceytuno, M. T., & Cáceres, R. F. (2012). Los modelos europeos de transferencia de tecnología Universidad-Empresa. *Revista de economía mundial*, 215-238.
- Agrawal, A. (2001). University-to-industry knowledge transfer: literature review and unanswered questions. *International Journal of Management Reviews*, Volume 3, Issue 4, 285–302.
- Agrawal, A. K. (2000). *Economic Issues concerning the mobility of scientific inventions and implications for firm strategy*. Vancouver: The University of British Columbia.
- Allen, T. (1977). *Managing the flow of technology*. Cambridge: MIT Press.
- Arza, V. (2010). Channels, benefits and risks of public-private interactions for knowledge transfer: Conceptual framework inspired by Latin America. *Science and Public Policy*, 37, 473-484.
- Bodas Freitas, I. M., Geuna, A., & Rossi, F. (2013). Finding the right partners: Institutional and personal modes of governance of university–industry interactions. *Research Policy*, Volume 42, Issue 1 , 50-62.
- Bollati, A. (2008). *Gestión tecnológica: Un análisis de la relación Oferta-demanda de tecnología y factores incidentes. El caso del parque industrial de Gualaguaychu (CODEGU). Entre Ríos. Argentina*. Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ciencias Económicas.
- Britto, F. A. (2019). Estudio de la Transferencia Tecnológica de la Universidades Nacionales en base a su dimensión regional. *Divulgatio. Perfiles académicos de posgrado*, 3, 31-52.
- Carayannis, E. G., & F.J., C. D. (2009). ‘Mode 3’ and ‘Quadruple Helix’. *Int. J. Technology Management*, Vol. 46, Nos. 3/4, 201-234.
- Castellaro, M. D., Zanitti, L. I., & B., S. L. (2016). *Modelo e indicadores de vinculación y transferencia tecnológica en la relación Universidad-Estado-Empresa*. Resistencia: III Congreso Argentino de Ingeniería – IX Congreso de Enseñanza de la Ingeniería.
- CEEL. (2007). *Manual de Innovación, Guía práctica de gestión de la I+D+i para Pymes*. Ciudad Real, España: Lince Artes Graficas.
- CEIM, C. e. (2001). *La Innovación: Un factor clave para la competitividad de las empresas*. Madrid: Datagrafic, S.L.
- CEPAL. (31 de Agosto de 2020). *Gestión del Conocimiento (GDC)*. Obtenido de Biblioguías - Biblioteca de la CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=738015&p=5275989>
- Chudnovsky, D. (1999). Ciencia, tecnología y el sistema nacional de innovación . *Revista de la CEPAL*, Nro 67, 157-175.
- Cohen, W. F. (1998). *Industry and the academy: uneasy partners in the cause of technological advance*. In Noll, R.G. (ed.). Washington, DC: Brookings Institute Press.
- Cohen, W. N. (2000). *Links and impacts: survey results on the influence of public research on industrial R&D*. Pittsburgh: Carnegie Mellon University.
- Cohen, W., & Levinthal, D. (1989). Innovation and learning: the two faces of R&D. *The Economic Journal*,, 569-596.
- Cohen, W., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation, 128-152.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, 29, 109-123.
- Franco, M., & Haase, H. (2015). *University–industry cooperation: Researchers’ motivations and interaction channels*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2015.05.002>: J.Eng.Technol.Manage.

- Freeman, C. (1995). The "National System of Innovation" in historical perspective. *Cambridge Journal of Economic*, 5-24.
- Gordon, A. (2011). "Las políticas de ciencia, tecnología y educación superior en el período 2003-2010 en Argentina: continuidades y rupturas con el legado de los noventa". *Revista Sociedad*, 29-30.
- Jaramillo, H., Lugones, G., & Salazar, M. (2001). *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe*. Bogotá: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) / Organización de Estados Americanos (OEA) /PROGRAMA CYTED.
- Kim, L. (2001). The dynamics of technological learning in industrialisation. *International Social Science Journal, Volume 53, Issue 168*, 297-308.
- Leydesdorff, L. (2012). *The Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. Amsterdam: University of Amsterdam, Amsterdam School of Communication Research (ASCoR).
- López, M. d., Mejía, J. C., & Schmal, R. (2006). Un acercamiento al concepto de la transferencia de tecnología en las Universidades y sus diferentes manifestaciones. *Panorama Socioeconómico*, 70-81.
- Lundvall, B.-Å. (2010). *National systems of innovation: toward a theory of innovation and interactive learning*. London: Anthem Press.
- Malizia, A. I., Sánchez-Barrioluengo, M., Lombera, G., & Castro-Martínez, E. (2013). Análisis de los Mecanismos de Transferencia Tecnológica entre los Sectores Científico-tecnológico y Productivo de Argentina. *Journal of Technology Management & Innovation, Volume 8, Issue 4*, 103-115.
- Metcalf, S. (1995). "The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives". En P. Stoneman, *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change* (págs. 409-512). Oxford: Blackwell.
- Ministerio de Ciencia, T. e. (2012). *Guía de buenas prácticas en gestión de la transferencia tecnológica y de la propiedad intelectual en instituciones y organismos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.
- Navarro, M. (2009). Los sistemas regionales de innovación. Una revisión crítica. *Ekonomiaz N°70 1er Cuatrimestre*, 24-59.
- Nelson, R. R. (1993). *National Innovation Systems : A comparative analysis*. New York: Oxford University Press.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company*. New York: Oxford University Press.
- OCTS-OEI. (2017). *Manual Iberoamericano de Indicadores de Vinculación de la universidad con el entorno socioeconómico*. Valencia: Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología.
- OECD. (1997). *National Innovation Systems*. Paris: ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT.
- Pasciaroni, C. (2015). Organizaciones de conocimiento y sistemas regionales de innovación en países en desarrollo. Estudio de caso para Argentina. *Regional and Sectoral Economic Studies, Vol. 15-2*, 173-186.
- Patel, P. (1994). *"The nature and economic importance of national innovations systems"*. Paris: OECD.
- Peirano, F. (25 de Octubre de 2018). "Ciencia, Tecnología y Universidad: cifras y propuestas frente a la triple crisis del sector". (A. A. Carballo, Entrevistador)
- Peréz López, J. (1985). *Las motivaciones humanas*. Barcelona: IESE.
- Porter, M. (1998). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Magazine*, November-December 1998 issue of Harvard Business Review.

- Rosenberg, N. (1982). *Inside the black box*. Cambridge: The Press Syndicate of the University of Cambridge.
- Rubiralta, M. (2004). *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de modelos europeos*. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- Sábato, J. A. (1975). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Sábato, J. A. (1979). *Ensayos en campera*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes Editorial.
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., & Link, A. N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: Qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering & Technology Management*, 21(1-2), 115-142.
- Sosa, M. A., & Fea, A. (2019). Un modelo de gestión, planificación y evaluación en Facultades de Ingeniería para potenciar el Desarrollo Tecnológico y la Transferencia de Conocimientos Tecnológicos. *17th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Industry, Innovation, And Infrastructure for Sustainable Cities and Communities"* (págs. 1-10). Jamaica: Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions.
- Thursby, J. a. (2000). *Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing*. Cambridge: NBER Working Paper.
- Vucharchuc, C. (2014). *Análisis de las acciones emprendidas por el CONICET en materia de Vinculación y Transferencia Tecnológica durante la última década*. Rosario: Universidad Nacional de Rosario.
- Zander, U., & Kogut, B. (1995). Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational Capabilities: An Empirical Test. *Organization Science /Vol. 6 No.1*, 76-92.

## **6. ANEXO**

### **6.1. Cuestionario para los proyectos**

#### **Cuestionario sobre Caso de Transferencia tecnológica**

**Nombre del Proyecto:**

**Sector de la empresa:**

**Grupo de investigación de la facultad:**

**Periodo de duración del proyecto:**

#### **1- Preguntas relacionadas a la Empresa**

##### **1-1-Dinero invertido en el Proyecto**

¿Cuál fue el monto total invertido en el proyecto?

¿Hubo predisposición de la empresa en invertir en I+D?

¿Fue suficiente el dinero presupuestado? En caso de no serlo ¿se autorizaron desvíos para poder terminar el proyecto?

##### **1-2- Cantidad de empleados involucrados**

¿Cuántos empleados estuvieron involucrados en el proyecto?

¿Fue suficiente la cantidad de empleados?

##### **1-3- Posición y especialización de empleados involucrados**

¿Qué posición en la empresa tenían los empleados involucrados?

¿Qué nivel académico tenía el personal involucrado?

¿Qué especialización tenían los profesionales involucrados?

##### **1-4- Equipamiento comprado o utilizados para el proyecto**

¿Qué equipos fueron utilizados en el proyecto?

¿Los equipos eran propiedad de la empresa?

¿La empresa invirtió en equipos? (Compra/acondicionamiento/refacción)

##### **1-5- Interacción con el Sistema Nacional de Innovación**

¿Hubo participación de otras organizaciones o instituciones?

¿En qué trabajos/patentes se basaron para realizar la investigación?

#### **2-Preguntas relacionadas a la Universidad**

##### **2-1- Cantidad de docentes-investigadores involucrados**

¿Cuántos investigadores estuvieron involucrados en el proyecto?

¿Fue suficiente la cantidad de investigadores?

## **2-2- Posición y especialización de investigadores involucrados**

- ¿Qué categorías poseían los investigadores involucrados?
- ¿Qué nivel académico tenía el personal de la facultad involucrado?
- ¿Qué especialización tenían los investigadores involucrados?

## **2-3- Recompensas obtenidas al participar del proyecto**

- ¿Los investigadores recibieron una recompensa económica por trabajar en el proyecto?
- ¿Los investigadores recibieron algún tipo de reconocimiento no económico?
- ¿Se publicaron Papers relacionados al proyecto?
- ¿Se realizaron presentaciones en congresos en base al proyecto?
- ¿Se publicaron Patentes relacionadas al proyecto?

## **2-4- Relación entre investigadores y la empresa**

- ¿Qué vínculo existía entre empleados y docentes-investigadores?
- ¿Cómo se conocieron los participantes?
- ¿Hace cuánto tiempo se conocían?
- ¿Trabajaron anteriormente en otros proyectos de investigación?, ¿En cuántos?

## **3- Preguntas relacionadas al Factor Geográfico**

### **3-2- Desarrollo del proyecto**

- ¿Qué duración tuvo el proyecto de investigación?
- ¿Qué cantidad de reuniones presenciales se efectuaron?
- ¿Qué cantidad de llamados telefónicos o videollamadas se efectuaron?
- ¿Se realizaron movimientos de equipos, muestras, materias primas de una institución a otra?
- ¿Se realizaron pruebas de campo?
- ¿Qué controles de gestión se establecieron?

## **4- Preguntas relacionadas a la Gestión del proceso de Transferencia**

### **4-1- Participación de la Secretaría de vinculación**

- ¿La secretaria de vinculación estuvo involucrada en el proyecto?
- ¿Se ocupó de mediar entre la universidad y la empresa?
- ¿Se confeccionó y firmó un contrato formal? ¿Qué tipo de contrato?
- ¿Qué cantidad de reuniones entre la sec. de vinculación y la empresa se efectuaron?
- ¿Qué cantidad de reuniones entre la sec. de vinculación y el centro de investigación hubo?
- ¿Qué canales de transferencia se establecieron?

#### **4-2- Relación entre la Universidad y la Empresa**

¿Cómo llega la empresa a contactar a la universidad?

¿Existen vinculaciones de otro tipo entre la empresa y universidad?

#### **5- Análisis de los resultados de la transferencia**

¿El proyecto se desarrolló en tiempo y forma?

¿El proyecto se mantuvo dentro del presupuesto estimado?

¿El proyecto brindó una mejora a una tecnología existente?

¿La empresa obtuvo una ganancia como producto de la transferencia?

¿La universidad obtuvo un beneficio como producto de la transferencia?

¿Se llegó a implementar el nuevo desarrollo/tecnología?

¿Se aprovechó comercialmente el proyecto o idea?

## 6.2. Respuestas obtenidas y su valoración

Indicadores de Actividad	
Caso-1	
Tipo de Transferencia: Servicios - Consultoría	
Mejora de proceso	
<b>Categoría</b>	<b>Puntaje</b>
<b>1- Empresa</b>	<b>3.08</b>
<b>1-1- Inversión en el Proyecto</b>	<b>3</b>
<b>¿Hubo predisposición de la empresa en invertir en R&amp;D?</b>	
La realización del ensayo es en el marco de una inversión I+D	
<b>¿Fue suficiente el dinero invertido?</b>	
Si, se completó la segunda fase de análisis del método. No hubo desvíos.	
<b>1-2- Cantidad de empleados involucrados</b>	<b>3</b>
<b>¿Cuántos empleados estuvieron involucrados en el proyecto?</b>	
Cuatro empleados estuvieron involucrados	
<b>¿Fue suficiente la cantidad de empleados?</b>	
La cantidad fue suficiente	
<b>1-3- Posición y especialización de empleados involucrados</b>	<b>4</b>
<b>¿Qué posición en la empresa tenían los empleados involucrados?</b>	
Jefe de sector – Coordinador - Técnico	
<b>¿Qué nivel académico tenía el personal involucrado?</b>	
Fueron cuatro personas las involucradas quienes eran ingenieros uno aeronáutico, dos mecánicos, un físico doctor, y un técnico electromecánico.	
<b>¿Qué especialización tienen los profesionales involucrados?</b>	
No se conoce	
<b>1-4- Equipamiento comprado y/o utilizado para el proyecto</b>	<b>3.5</b>
<b>¿Qué equipos fueron utilizados en el proyecto?</b>	
Para este proyecto fueron utilizados equipos de medición de parámetros mecánicos	
<b>¿Los equipos eran propiedad de la empresa?</b>	
Si	
<b>¿La empresa invirtió en equipos? (Compra o refacción)</b>	
No hubo necesidad de invertir en equipos porque ya disponía de ellos	
<b>1-5- Conocimientos Previos de la Empresa</b>	<b>3</b>
<b>¿Poseía la empresa conocimientos previos del tema desarrollado?</b>	
Si, local e internacionalmente	
<b>1-6- Interacción con el Sistema Nacional de Innovación</b>	<b>2</b>
<b>¿Hubo participación de otra organización o institución?</b>	
No	
<b>¿Cuántas instituciones participaron en el proyecto?</b>	
Ninguna	
<b>¿En qué trabajos previos de la empresa se basaron para realizar la investigación?</b>	
El proyecto no se basó en ningún trabajo previo	

<b>2- Universidad</b>	<b>3.40</b>
<b>2-1- Cantidad de docentes-investigadores involucrados</b>	<b>3</b>
<b>¿Cuántos investigadores estuvieron involucrados en el proyecto?</b>	
Tres investigadores	
<b>¿Fue suficiente la cantidad de investigadores?</b>	
Fue suficiente	
<b>2-2- Posición y especialización de los investigadores involucrados</b>	<b>4</b>
<b>¿Qué categorías poseían los investigadores involucrados?</b>	
Docente 1: Categoría II del ministerio y C de UTN (actualmente A UTN) Docente 2: sin categoría. Becario.	
<b>¿Qué nivel académico tiene el personal de la facultad involucrado?</b>	
Dos de los investigadores con grado y posgrado y uno estudiante avanzado de grado. Doctor y Magister, respectivamente.	
<b>¿Qué especialización tienen los investigadores involucrados?</b>	
Un ingeniero mecánico, magisterio en ciencia y tecnología de los materiales. estudiante de doctorado en ingeniería mención estructural. Un Técnico, estudiante avanzado de ingeniería mecánica de la facultad regional Delta. Un físico, magister en tecnología de materiales, Dr. en ciencia y tecnología en materiales.	
<b>2-2- Recompensas económicas obtenidas al participar del proyecto</b>	<b>4</b>
<b>¿Los investigadores recibieron una recompensa económica por trabajar en el proyecto?</b>	
Los investigadores fueron remunerados por las tareas realizadas y no solo trabajaron en el proyecto, sino que se encargaron de toda la gestación, logística, coordinación con la empresa, realización de los ensayos y análisis de los datos.	
<b>2-2- Recompensas No económicas obtenidas al participar del proyecto</b>	<b>3</b>
<b>¿Los investigadores recibieron algún tipo de reconocimiento no económico?</b>	
Sí, el reconocimiento por parte de la empresa SIDERCA de la buena tarea desempeñada.	
<b>¿Se publicaron Papers relacionados al proyecto?</b>	
Hay un compromiso de confidencialidad, pero está en tratativas la posible aprobación de la publicación de parte del trabajo. Todavía no está determinado.	
<b>¿Se realizaron presentaciones en congresos en base al proyecto?</b>	
Aun no se publicaron	
<b>¿Se publicaron Patentes relacionadas al proyecto?</b>	
No, no se presentarán patentes	
<b>2-3- Relación entre investigadores y la empresa</b>	<b>3</b>
<b>¿Qué vínculo existía entre empleados y docentes-investigadores?</b>	
Las autoridades del Centro de investigación se pusieron en contacto con el director del GEA, el Dr. Martin Gómez por conocer la expertise en Emisión Acústica de él y su grupo.	
<b>¿Cómo se conocieron los participantes?</b>	
Las autoridades del Centro de investigación se pusieron en contacto con el director del GEA, el Dr. Martin Gómez por conocer el expertise en Emisión Acústica de él y su grupo.	
<b>¿Hace cuánto tiempo se conocían?</b>	
Varios años	
<b>¿Trabajaron anteriormente en otros proyectos de investigación?, ¿En cuantos?</b>	
SI en dos oportunidades previas con SIDERCA.	

<b>3- Factor Geográfico</b>	<b>3.33</b>
<b>3-1- Distancia entre universidad y empresa</b>	<b>4</b>
<b>¿A cuántos km de distancia se encuentran ubicadas?</b>	
4 km	
<b>¿Cuáles son los principales medios de transporte que las conectan?</b>	
Automóvil o colectivo por calles y avenidas de Campana	
<b>3-2- Desarrollo del proyecto</b>	<b>3</b>
<b>¿Qué duración tuvo el proyecto de investigación?</b>	
Dos años	
<b>¿Se realizaron movimientos de equipos, muestras, etc. de una institución a otra?</b>	
Sí, para las mediciones se utilizó un equipo de Emisión Acústica (EA) de la UTN.	
<b>¿Se efectuaron pruebas de campo?</b>	
Sí, en esta fase se realizaron 4 ensayos	
<b>3-2- Desarrollo del proyecto</b>	<b>3</b>
<b>¿Qué cantidad de reuniones presenciales se efectuaron?</b>	
6 reuniones presenciales	
<b>¿Qué cantidad de llamados telefónicos o videollamadas se efectuaron?</b>	
Prácticamente ninguna. Se prefirió el modo presencial	
<b>¿Qué controles de gestión se establecieron?</b>	
Reuniones de seguimiento, planificación de las etapas sucesivas del proyecto, fechas de vencimiento para la entrega de resultados.	

<b>4- Gestión del proceso de Transferencia</b>	<b>3.50</b>
<b>4-1- Participación de la Secretaria de vinculación</b>	<b>4</b>
<b>¿La secretaria de vinculación estuvo involucrada en el proyecto?</b>	
Una vez acordado de palabra con la empresa, la secretaria se ocupó de realizar las gestiones administrativas de envío del presupuesto, emisión de facturas y gestión de cobro.	
<b>¿Se ocupó de mediar entre la universidad y la empresa?</b>	
Lo hizo en el envío del presupuesto, firma del contrato, emisión de facturas y gestión de cobro.	
<b>¿Se confeccionó y firmó un contrato formal?</b>	
Un contrato que vinculaba a la empresa con el Grupo de Emisión Acústica (GEA) para la prestación de un servicio.	
<b>¿Qué cantidad de reuniones entre la sec. de vinculación y la empresa se efectuaron?</b>	
Se desconoce, no tenemos información de que hubieran ocurrido.	
<b>¿Qué cantidad de reuniones entre la sec. de vinculación y el centro de investigación hubo?</b>	
Ninguna	
<b>¿Qué canales de transferencia se establecieron?</b>	
Medios digitales e impresos	
<b>4-2- Relación entre la Universidad y la Empresa</b>	<b>3</b>
<b>¿Como llega la empresa a contactar a la universidad?</b>	
La empresa contactó directamente al investigador Dr. GOMEZ.	
<b>¿Existen otras vinculaciones que no sean transferencias entre la empresa y universidad?</b>	
Existen vinculaciones con la empresa relacionadas a capacitaciones y certificaciones de personal.	

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

<b>5- Indicador de Resultados</b>	<b>2.83</b>
<b>¿El proyecto se desarrolló en tiempo y forma?</b>	<b>3</b>
Si	
<b>¿El proyecto se mantuvo dentro del presupuesto estimado?</b>	<b>3</b>
Si	
<b>¿El proyecto brindo una mejora a una tecnología existente?</b>	<b>3</b>
El proyecto dio resultados alentadores en pos de una aplicación tecnológica. Se espera efectuar una nueva fase en la que se aplique la tecnología en desarrollo.	
<b>¿La empresa obtuvo una ganancia como producto de la transferencia?</b>	<b>3</b>
Aun no ya que era una fase previa a la implementación.	
<b>¿La universidad obtuvo un beneficio como producto de la transferencia?</b>	<b>3</b>
Si, Beneficio económico y compra de herramental e insumos.	
<b>¿Se aprovecho comercialmente el proyecto o idea?</b>	<b>2</b>
No se aprovechó aún.	

<b>Indicadores de Actividad</b>	
<b>Caso-2</b>	
<b>Tipo de Transferencia: Servicios - Consultoría</b>	
<b>Mejora de proceso</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Puntaje</b>
<b>1- Empresa</b>	<b>3.00</b>
<b>1-1- Inversión en el Proyecto</b>	<b>4</b>
<b>¿Hubo predisposición de la empresa en invertir en R&amp;D?</b>	
Si. Se dedicaron muchas horas hombre fueron dedicadas a desarrollos de software y hardware	
<b>¿Fue suficiente el dinero invertido?</b>	
Si. El dinero presupuestado fue suficiente	
<b>1-2- Cantidad de empleados involucrados</b>	<b>3</b>
<b>¿Cuántos empleados estuvieron involucrados en el proyecto?</b>	
Dos empleados de la empresa	
<b>¿Fue suficiente la cantidad de empleados?</b>	
Si, fue suficiente	
<b>1-3- Posición y especialización de empleados involucrados</b>	<b>3</b>
<b>¿Qué posición en la empresa tenían los empleados involucrados?</b>	
Era personal de la División Alerta Temprana de la CNAII	
<b>¿Qué nivel académico tenía el personal involucrado?</b>	
Eran ingenieros	
<b>¿Qué especialización tienen los profesionales involucrados?</b>	
Especialización en vibraciones mecánicas	
<b>1-4- Equipamiento comprado y/o utilizado para el proyecto</b>	<b>3</b>
<b>¿Qué equipos fueron utilizados en el proyecto?</b>	
Amplificadores, cables, conectores, rack para el montaje del Sistema desarrollado, Adquisidor de datos, PC.	
<b>¿Los equipos eran propiedad de la empresa?</b>	
Fueron adquiridos por la empresa, previa especificación del Grupo de Vibraciones Mecánicas	
<b>¿La empresa invirtió en equipos? (Compra o refacción)</b>	
Si, adquirió equipos nuevos	
<b>1-5- Conocimientos Previos de la Empresa</b>	<b>3</b>
<b>¿Poseía la empresa conocimientos previos del tema desarrollado?</b>	
No Poseía experiencia previa	
<b>1-6- Interacción con el Sistema Nacional de Innovación</b>	<b>2</b>
<b>¿Hubo participación de otra organización o institución?</b>	
No, no hubo participación de otra institución	
<b>¿Cuántas instituciones participaron en el proyecto?</b>	
Solo la empresa y la Facultad Regional Delta	
<b>¿En qué trabajos previos de la empresa se basaron para realizar la investigación?</b>	
La investigación se basó principalmente en la experiencia previa de los investigadores del Grupo de Vibraciones Mecánicas	

<b>2- Universidad</b>	<b>3.60</b>
<b>2-1- Cantidad de docentes-investigadores involucrados</b>	<b>4</b>
<b>¿Cuántos investigadores estuvieron involucrados en el proyecto?</b>	
Ocho	
<b>¿Fue suficiente la cantidad de investigadores?</b>	
Fue suficiente	
<b>2-2- Posición y especialización de los investigadores involucrados</b>	<b>4</b>
<b>¿Qué categorías poseían los investigadores involucrados?</b>	
1 categoría I 2 categoría III 2 categoría V 3 investigadores alumnos	
<b>¿Qué nivel académico tiene el personal de la facultad involucrado?</b>	
2 profesores Titulares 1 Profesor Asociado 2 Profesores Adjuntos 1 JTP 2 alumnos becarios	
<b>¿Qué especialización tienen los investigadores involucrados?</b>	
Todos en vibraciones mecánicas	
<b>2-2- Recompensas económicas obtenidas al participar del proyecto</b>	<b>4</b>
<b>¿Los investigadores recibieron una recompensa económica por trabajar en el proyecto?</b>	
Si, hubo retribución económica.	
<b>2-2- Recompensas No económicas obtenidas al participar del proyecto</b>	<b>2</b>
<b>¿Los investigadores recibieron algún tipo de reconocimiento no económico?</b>	
No	
<b>¿Se publicaron Papers relacionados al proyecto?</b>	
Informes Técnicos, para estimar el nivel de las vibraciones mecánicas de los internos del reactor	
<b>¿Se realizaron presentaciones en congresos en base al proyecto?</b>	
No. La empresa puso como condición que los resultados del Proyecto solo podían entregarse a ellos. No se podían difundir sin su permiso	
<b>¿Se publicaron Patentes relacionadas al proyecto?</b>	
No	
<b>2-3- Relación entre investigadores y la empresa</b>	<b>4</b>
<b>¿Qué vínculo existía entre empleados y docentes-investigadores?</b>	
Tomaron cursos de especialización en Análisis de señales en la FRD	
<b>¿Cómo se conocieron los participantes?</b>	
De los cursos mencionados	
<b>¿Hace cuánto tiempo se conocían?</b>	
Entre 2 y 3 años	
<b>¿Trabajaron anteriormente en otros proyectos de investigación?, ¿En cuantos?</b>	
Si. En al menos 5 Proyectos previos	

<b>3- Factor Geográfico</b>	<b>4.00</b>
<b>3-1- Distancia entre universidad y empresa</b>	<b>4</b>
<b>¿A cuántos km de distancia se encuentran ubicadas?</b>	
40 km	
<b>¿Cuáles son los principales medios de transporte que las conectan?</b>	
Por automóvil o colectivo por ruta nacional 9	
<b>3-2- Desarrollo del proyecto</b>	<b>4</b>
<b>¿Qué duración tuvo el proyecto de investigación?</b>	
un año y tres meses	
<b>¿Se realizaron movimientos de equipos, muestras, etc. de una institución a otra?</b>	
El Sistema de Adquisición de datos y la PC se programaron en el laboratorio del GVM	
<b>¿Se efectuaron pruebas de campo?</b>	
Si. Con el reactor operando a distintos niveles de potencia	
<b>3-3- Gestión del proyecto</b>	<b>4</b>
<b>¿Qué cantidad de reuniones presenciales se efectuaron?</b>	
Una reunión por semana	
<b>¿Qué cantidad de llamados telefónicos o videollamadas se efectuaron?</b>	
No hubo videollamadas, pero hubo llamadas telefónicas a diario.	
<b>¿Qué controles de gestión se establecieron?</b>	
Se definieron 5 Etapas. El cumplimiento de cada una de ellas se documentaba mediante un Informe Técnico, el cuál debía ser aprobado por el cliente antes de seguir con la siguiente Etapa.	

<b>4- Gestión del proceso de Transferencia</b>	<b>4.00</b>
<b>4-1- Participación de la Secretaría de vinculación</b>	<b>4</b>
<b>¿La secretaria de vinculación estuvo involucrada en el proyecto?</b>	
Si	
<b>¿Se ocupó de mediar entre la universidad y la empresa?</b>	
Hizo la tarea de gestión hasta la firma del Contrato y realizó el seguimiento del mismo hasta su finalización.	
<b>¿Se confeccionó y firmó un contrato formal?</b>	
Si. Un Contrato entre la FRD, con la firma del Decano, y el Presidente de NASA	
<b>¿Qué cantidad de reuniones entre la sec. de vinculación y la empresa se efectuaron?</b>	
Al menos una al finalizar cada Etapa	
<b>¿Qué cantidad de reuniones entre la sec. de vinculación y el centro de investigación hubo?</b>	
Al menos una al finalizar cada Etapa	
<b>¿Qué canales de transferencia se establecieron?</b>	
Medios digitales e impresos	
<b>4-2- Relación entre la Universidad y la Empresa</b>	<b>4</b>
<b>¿Como llega la empresa a contactar a la universidad?</b>	
Mediante un Convenio Marco de colaboración firmado entre el Rector de la UTN y el Presidente de NASA	
<b>¿Existen otras vinculaciones que no sean transferencias entre la empresa y universidad?</b>	
Si. Hay otros Grupos de Investigación de la FRD que han realizado trabajos a través de Contratos. Preguntar a secretaria de vinculación tecnológica	

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

<b>5- Indicador de Resultados</b>	<b>3.67</b>
<b>¿El proyecto se desarrolló en tiempo y forma?</b>	<b>3</b>
Si	
<b>¿El proyecto se mantuvo dentro del presupuesto estimado?</b>	<b>3</b>
Si	
<b>¿El proyecto brindo una mejora a una tecnología existente?</b>	<b>4</b>
El Sistema desarrollado se incorporó como un nuevo Sistema de Alerta Temprana en la CNAII	
<b>¿La empresa obtuvo una ganancia como producto de la transferencia?</b>	<b>4</b>
La ganancia es disponer de un Sistema que permite estimar las vibraciones mecánicas de los componentes que están dentro de la vasija del reactor: elementos combustibles, lanzas de instrumentación, etc. con el reactor operando en potencia. Esta información es de suma importancia para la operatividad y seguridad del reactor	
<b>¿La universidad obtuvo un beneficio como producto de la transferencia?</b>	<b>4</b>
El conocimiento adquirido a través del desarrollo del Sistema	
<b>¿Se aprovechó comercialmente el proyecto o idea?</b>	<b>4</b>
Está operativo. El GVM tiene el rol de revisor de los Informes periódicos que realiza el personal de Alerta Temprana de la CNAII desde el año 2016 a la fecha.	

<b>Indicadores de Actividad</b>	
<b>Caso-3</b>	
<b>Tipo de Transferencia: Tradicional - Tesis de Doctorado</b>	
<b>Creación de Conocimiento Base</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Puntaje</b>
<b>1- Empresa</b>	<b>3.50</b>
<b>1-1- Inversión en el Proyecto</b>	<b>3</b>
<b>¿Hubo predisposición de la empresa en invertir en R&amp;D?</b>	
A la empresa le interesaba profundizar en los conocimientos básicos que la tesis pudiera brindar	
<b>¿Fue suficiente el dinero invertido?</b>	
El dinero fue suficiente y no hubo desvíos, se pagó media beca de doctorado en conjunto con el CONICET	
<b>1-2- Cantidad de empleados involucrados</b>	<b>3</b>
<b>¿Cuántos empleados estuvieron involucrados en el proyecto?</b>	
Por el lado de la empresa dos empleados estuvieron involucrados	
<b>¿Fue suficiente la cantidad de empleados?</b>	
La cantidad de empleados fue suficiente	
<b>1-3- Posición y especialización de empleados involucrados</b>	<b>4</b>
<b>¿Qué posición en la empresa tenían los empleados involucrados?</b>	
Un técnico de laboratorio de R&D que se encargó básicamente de dar soporte en la preparación de muestras para ensayar y el director del departamento de Surface and Coating del Centro de investigación y desarrollo de la empresa que participo como Codirector de la tesis.	
<b>¿Qué nivel académico tenía el personal involucrado?</b>	
técnico y Doctor respectivamente	
<b>¿Qué especialización tienen los profesionales involucrados?</b>	
Doctorado en química	
<b>1-4- Equipamiento comprado y/o utilizado para el proyecto</b>	<b>4</b>
<b>¿Qué equipos fueron utilizados en el proyecto?</b>	
Equipos para preparación de muestras, Microscopio Óptico, Microscopio de escaneo Electrónico (SEM), Espectroscopia de energía dispersiva (EDS), Microscopia de escaneo Laser (LSCM). Los equipos utilizados para efectuar los desgastes de las probetas eran propiedad de la Universidad	
<b>¿Los equipos eran propiedad de la empresa?</b>	
Los equipos para preparar las muestras y para observar/evaluar eran propiedad de la empresa	
<b>¿La empresa invirtió en equipos? (Compra o refacción)</b>	
La empresa no tuvo la necesidad de invertir en equipos porque ya los tenía operativos en su centro de investigación	
<b>1-5- Conocimientos Previos de la Empresa</b>	<b>4</b>
<b>¿Poseía la empresa conocimientos previos del tema desarrollado?</b>	
La empresa poseía un gran conocimiento en el tema, pero necesitaba de los conocimientos brindados en la tesis para comprobar determinadas hipótesis que fueron producto de la experiencia y la operación	

<b>1-6- Interacción con el Sistema Nacional de Innovación</b>	<b>3</b>
<b>¿Hubo participación de otra organización o institución?</b>	
Dentro de su programa Universidad-Empresa, El CONICET participo brindando el marco legal en la cofinanciación junto con la empresa.	
<b>¿Cuántas instituciones participaron en el proyecto?</b>	
Solo el CONICET	
<b>¿En qué trabajos previos de la empresa se basaron para realizar la investigación?</b>	
La tesis no se basó en ningún trabajo en particular sino más bien en los conocimientos previos del Director y Co-Director	
<b>2- Universidad</b>	<b>3.40</b>
<b>2-1- Cantidad de docentes-investigadores involucrados</b>	<b>3</b>
<b>¿Cuántos investigadores estuvieron involucrados en el proyecto?</b>	
Un Investigador y el tesista	
<b>¿Fue suficiente la cantidad de investigadores?</b>	
Fue suficiente	
<b>2-2- Posición y especialización de los investigadores involucrados</b>	<b>4</b>
<b>¿Qué categorías poseían los investigadores involucrados?</b>	
Profesor Adjunto e investigador de CONICET	
<b>¿Qué nivel académico tiene el personal de la facultad involucrado?</b>	
Doctorado en Ciencia y Tecnología de Materiales	
<b>¿Qué especialización tienen los investigadores involucrados?</b>	
Especialista en tribología (desgaste, fricción y lubricación)	
<b>2-2- Recompensas económicas obtenidas al participar del proyecto</b>	<b>2</b>
<b>¿Los investigadores recibieron una recompensa económica por trabajar en el proyecto?</b>	
Los investigadores no recibieron recompensa económica por trabajar en el proyecto.	
<b>2-2- Recompensas No económicas obtenidas al participar del proyecto</b>	<b>4</b>
<b>¿Los investigadores recibieron algún tipo de reconocimiento no económico?</b>	
El proyecto se trató del desarrollo de una tesis doctoral, el investigador de parte de la Universidad fue el Director de Tesis. La recompensa fue el antecedente académico.	
<b>¿Se publicaron Papers relacionados al proyecto?</b>	
Si, se publicaron dos artículos científicos	
<b>¿Se realizaron presentaciones en congresos en base al proyecto?</b>	
Si, se realizaron varias presentaciones en congreso.	
<b>¿Se publicaron Patentes relacionadas al proyecto?</b>	
No, no se presentaron registros de propiedad intelectual.	
<b>2-3- Relación entre investigadores y la empresa</b>	<b>4</b>
<b>¿Qué vínculo existía entre empleados y docentes-investigadores?</b>	
El vínculo preexistía a partir de que la Universidad de brindaba servicios externos de ensayos experimentales.	
<b>¿Cómo se conocieron los participantes?</b>	
Se conocieron a partir de la necesidad de la empresa de efectuar una evaluación de materiales desde el punto de vista tribológico. Alguien que trabajaba en la Universidad y brindaba servicio de capacitación en TU fue el nexo.	
<b>¿Hace cuánto tiempo se conocían?</b>	
Tres años	

<b>¿Trabajaron anteriormente en otros proyectos de investigación?, ¿En cuantos?</b>
Si, anteriormente se había trabajado en otros proyectos. En cuatro proyectos.

<b>3- Factor Geográfico</b>	<b>3.00</b>
<b>3-1- Distancia entre universidad y empresa</b>	<b>2</b>
<b>¿A cuántos km de distancia se encuentran ubicadas?</b>	
700 km	
<b>¿Cuáles son los principales medios de transporte que las conectan?</b>	
Por automóvil o colectivo por ruta nacional 5 y provincial 33. Por avión	
<b>3-2- Desarrollo del proyecto</b>	<b>3</b>
<b>¿Qué duración tuvo el proyecto de investigación?</b>	
Cuatro años	
<b>¿Se realizaron movimientos de equipos, muestras, etc. de una institución a otra?</b>	
Si, se efectuaron numerosos movimientos de muestras y materiales entre una institución y otra.	
<b>¿Se efectuaron pruebas de campo?</b>	
No, no se efectuaron pruebas de campo	
<b>3-2- Desarrollo del proyecto</b>	<b>4</b>
<b>¿Qué cantidad de reuniones presenciales se efectuaron?</b>	
Aproximadamente 10 reuniones. El tesista solía pasar semanas enteras en los laboratorios de la empresa para la preparación de las muestras. Luego las llevaba a la universidad para ensayarlas en los equipos. Con las muestras ensayadas volvía a la empresa para examinarlas en los microscopios y equipos de la empresa.	
<b>¿Qué cantidad de llamados telefónicos o videollamadas se efectuaron?</b>	
Aproximadamente 30 reuniones telefónicas	
<b>¿Qué controles de gestión se establecieron?</b>	
El proyecto consistió en el desarrollo de una tesis doctoral cofinanciada entre CONICET y la empresa. Desde el punto de vista del CONICET se efectuaron varios controles de calidad del trabajo efectuado y desde la empresa también se evaluó la calidad de la tesis y también la gestión administrativa de los fondos aportados.	

<b>4- Gestión del proceso de Transferencia</b>	<b>2.75</b>
<b>4-1- Participación de la Secretaría de vinculación</b>	<b>2</b>
<b>¿La secretaria de vinculación estuvo involucrada en el proyecto?</b>	
No estuvo involucrada en el trabajo de Tesis	
<b>¿Se ocupó de mediar entre la universidad y la empresa?</b>	
No estuvo involucrada en el trabajo de Tesis	
<b>¿Se confeccionó y firmó un contrato formal?</b>	
No estuvo involucrada en el trabajo de Tesis	
<b>¿Qué cantidad de reuniones entre la sec. de vinculación y la empresa se efectuaron?</b>	
No estuvo involucrada en el trabajo de Tesis	
<b>¿Qué cantidad de reuniones entre la sec. de vinculación y el centro de investigación hubo?</b>	
No estuvo involucrada en el trabajo de Tesis	
<b>¿Qué canales de transferencia se establecieron?</b>	
Se publico una tesis doctoral, Dos papers y varias presentaciones	

<b>4-2- Relación entre la Universidad y la Empresa</b>	<b>3.5</b>
<b>¿Como llega la empresa a contactar a la universidad?</b>	
A partir de la necesidad de la empresa de efectuar una evaluación de materiales desde el punto de vista tribológico. Alguien que trabajaba en la Universidad y brindaba servicio de capacitación en la empresa fue el nexa.	
<b>¿Existen otras vinculaciones que no sean transferencias entre la empresa y universidad?</b>	
Sí, los vínculos son numerosos. Por un lado, las pasantías de verano, también la participación de miembros de la empresa en el dictado y asistencia en cursos de capacitación de la Universidad y lo mismo de personal de la universidad en la empresa. Se han dictado varios cursos de capacitación en la empresa y también se actúa como consultor privado en proyectos de desarrollo de la empresa	

<b>5- Indicador de Resultados</b>	<b>3.33</b>
<b>¿El proyecto se desarrollo en tiempo y forma?</b>	<b>3</b>
Si	
<b>¿El proyecto se mantuvo dentro del presupuesto estimado?</b>	<b>3</b>
Si	
<b>¿El proyecto brindo una mejora a una tecnología existente?</b>	<b>4</b>
La tesis brindo el conocimiento de base que necesitaba la compañía para validar determinadas hipótesis.	
<b>¿La empresa obtuvo una ganancia como producto de la transferencia?</b>	<b>4</b>
La tesis brindo el conocimiento de base que necesitaba la compañía para validar determinadas hipótesis que eran producto de la experiencia.	
<b>¿La universidad obtuvo un beneficio como producto de la transferencia?</b>	<b>4</b>
En el marco del desarrollo del proyecto, En la Universidad se construyeron varios equipos para ensayos específicos que son experiencias del interés de la empresa.	
<b>¿Se aprovecho comercialmente el proyecto o idea?</b>	<b>2</b>
No se comercializo directamente.	

<b>Indicadores de Actividad</b>	
<b>Caso-4</b>	
<b>Tipo de Transferencia: Servicio - Consultoría</b>	
<b>Mejora de Producto</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Puntaje</b>
<b>1- Empresa</b>	<b>2.50</b>
<b>1-1- Inversión en el Proyecto</b>	<b>3</b>
<b>¿Hubo predisposición de la empresa en invertir en R&amp;D?</b>	
La empresa tenía la necesidad de hallar una formulación optima	
<b>¿Fue suficiente el dinero invertido?</b>	
Si, fue suficiente	
<b>1-2- Cantidad de empleados involucrados</b>	<b>3</b>
<b>¿Cuántos empleados estuvieron involucrados en el proyecto?</b>	
Dos empleados, la mayor parte del trabajo lo realizo el Intema	
<b>¿Fue suficiente la cantidad de empleados?</b>	
Si fue suficiente	
<b>1-3- Posición y especialización de empleados involucrados</b>	<b>3</b>
<b>¿Qué posición en la empresa tenían los empleados involucrados?</b>	
Investigador e ingeniero de producto	
<b>¿Qué nivel académico tenía el personal involucrado?</b>	
Ingenieros	
<b>¿Qué especialización tienen los profesionales involucrados?</b>	
Ingenieros mecánicos	
<b>1-4- Equipamiento comprado y/o utilizado para el proyecto</b>	<b>2</b>
<b>¿Qué equipos fueron utilizados en el proyecto?</b>	
Mezclador Brabender para mezclar las materias primas, Una prensa calefaccionada para fabricar las placas, Reómetro, equipos necesarios para el ensayo de Stress Cracking, Analizador Termo-Mecánico Dinámico (DMA) Perkin Elmer, DSC Perkin-Elmer Differential Scanning Calorimeter Pyris 1, máquina de ensayos universales INSTRON 4467, Maquinas de corte, lijado y entallado de probetas, Cámara termostática, máquina de ensayo Testor - Otto WolpertWerke Tipo PW5	
<b>¿Los equipos eran propiedad de la empresa?</b>	
No, eran propiedad de la Universidad	
<b>¿La empresa invirtió en equipos? (Compra o refacción)</b>	
No, solo en materiales para la fabricación de probetas	
<b>1-5- Conocimientos Previos de la Empresa</b>	<b>2</b>
<b>¿Poseía la empresa conocimientos previos del tema desarrollado?</b>	
La empresa no poseía conocimientos en formulación de polímeros	
<b>1-6- Interacción con el Sistema Nacional de Innovación</b>	<b>2</b>
<b>¿Hubo participación de otra organización o institución?</b>	
No, solo el Intema	
<b>¿Cuántas instituciones participaron en el proyecto?</b>	
Dos, la empresa y el Intema	
<b>¿En qué trabajos previos de la empresa se basaron para realizar la investigación?</b>	

No había trabajos previos realizados	
<b>2- Universidad</b>	<b>3.80</b>
<b>2-1- Cantidad de docentes-investigadores involucrados</b>	<b>4</b>
<b>¿Cuántos investigadores estuvieron involucrados en el proyecto?</b>	
Cuatro investigadores	
<b>¿Fue suficiente la cantidad de investigadores?</b>	
Fue suficiente	
<b>2-2- Posición y especialización de los investigadores involucrados</b>	<b>4</b>
<b>¿Qué categorías poseían los investigadores involucrados?</b>	
Investigador principal e Investigador Independiente de CONICET	
<b>¿Qué nivel académico tiene el personal de la facultad involucrado?</b>	
Doctor e Ingeniero	
<b>¿Qué especialización tienen los investigadores involucrados?</b>	
Doctor en química, ingenieros químicos	
<b>2-2- Recompensas económicas obtenidas al participar del proyecto</b>	<b>4</b>
<b>¿Los investigadores recibieron una recompensa económica por trabajar en el proyecto?</b>	
Si	
<b>2-2- Recompensas No económicas obtenidas al participar del proyecto</b>	<b>3</b>
<b>¿Los investigadores recibieron algún tipo de reconocimiento no económico?</b>	
Si	
<b>¿Se publicaron Papers relacionados al proyecto?</b>	
No	
<b>¿Se realizaron presentaciones en congresos en base al proyecto?</b>	
No	
<b>¿Se publicaron Patentes relacionadas al proyecto?</b>	
No	
<b>2-3- Relación entre investigadores y la empresa</b>	<b>4</b>
<b>¿Qué vínculo existía entre empleados y docentes-investigadores?</b>	
Los participantes se conocían de trabajos anteriores también sobre protectores y su fabricación	
<b>¿Cómo se conocieron los participantes?</b>	
La empresa le encarga el primer proyecto de investigación al Intema por medio de un empleado que era ex alumno de la Universidad de Mar del Plata que conocía al Intema y a sus investigadores.	
<b>¿Hace cuánto tiempo se conocían?</b>	
Se conocían hacia 10 años aproximadamente	
<b>¿Trabajaron anteriormente en otros proyectos de investigación?, ¿En cuantos?</b>	
Los participantes habían trabajado en dos proyectos anteriormente	
<b>3- Factor Geográfico</b>	<b>2.43</b>
<b>3-1- Distancia entre universidad y empresa</b>	<b>2</b>
<b>¿A cuántos km de distancia se encuentran ubicadas?</b>	
490 km	
<b>¿Cuáles son los principales medios de transporte que las conectan?</b>	
Automóvil o colectivo por Ruta Provincial 2 y avión	

<b>3-2- Desarrollo del proyecto</b>	<b>2.8</b>
<b>¿Qué duración tuvo el proyecto de investigación?</b>	
3 años	
<b>¿Se realizaron movimientos de equipos, muestras, etc. de una institución a otra?</b>	
Se realizaron movimientos de materias primas desde la empresa hacia la universidad	
<b>¿Se efectuaron pruebas de campo?</b>	
Solo se realizaron pruebas de laboratorio	
<b>3-2- Desarrollo del proyecto</b>	<b>2.5</b>
<b>¿Qué cantidad de reuniones presenciales se efectuaron?</b>	
7 reuniones	
<b>¿Qué cantidad de llamados telefónicos o videollamadas se efectuaron?</b>	
Numerosas llamadas	
<b>¿Qué controles de gestión se establecieron?</b>	
Entrega de informes parciales	

<b>4- Gestión del proceso de Transferencia</b>	<b>3.25</b>
<b>4-1- Participación de la secretaria de vinculación</b>	<b>2.5</b>
<b>¿La secretaria de vinculación estuvo involucrada en el proyecto?</b>	
No existía en la forma actual, pero existía una secretaria de tecnología, industria y extensión que dependía de la Universidad de Mar del Plata. Esta secretaria tiene un administrador que es un contador que se ocupó de los pagos internos y la gestión contable con Tenaris. Los investigadores se ocuparon del contrato y la gestión administrativa del grupo.	
<b>¿Se ocupó de mediar entre la universidad y la empresa?</b>	
No existía en la forma actual	
<b>¿Se confeccionó y firmó un contrato formal?</b>	
Si, contrato de confidencialidad	
<b>¿Qué cantidad de reuniones entre la sec. de vinculación y la empresa se efectuaron?</b>	
Ninguna	
<b>¿Qué cantidad de reuniones entre la sec. de vinculación y el centro de investigación hubo?</b>	
Ninguna	
<b>¿Qué canales de transferencia se establecieron?</b>	
Mails, conversaciones telefónicas y visitas a la Empresa	
<b>4-2- Relación entre la Universidad y la Empresa</b>	<b>4</b>
<b>¿Como llega la empresa a contactar a la universidad?</b>	
Por referencias, trabajos anteriores y exalumnos de la Universidad de Mar del Plata trabajando en la empresa	
<b>¿Existen otras vinculaciones que no sean transferencias entre la empresa y universidad?</b>	
Pasantías de Verano y Programa de Jóvenes profesionales ofrecidos por la empresa y Congresos y Conferencias organizados por la Universidad e Intema.	

<b>5- Indicador de Resultados</b>	<b>3.58</b>
<b>¿El proyecto se desarrolló en tiempo y forma?</b>	
Si	
<b>¿El proyecto se mantuvo dentro del presupuesto estimado?</b>	
Si	

Determinación de factores de mejora para el desarrollo de proyectos de Transferencia Tecnológica

<b>¿El proyecto brindo una mejora a una tecnología existente?</b>	<b>4</b>
Si, se obtuvo una formulación que cumplió con todos los requerimientos	
<b>¿La empresa obtuvo una ganancia como producto de la transferencia?</b>	<b>4</b>
La empresa al utilizar esta nueva formulación obtuvo una optimización en su estructura de costos, sin resignar y disminuir en la calidad y las propiedades de sus protectores plásticos	
<b>¿La universidad obtuvo un beneficio como producto de la transferencia?</b>	<b>3</b>
La universidad recibió la retribución pactada en el contrato por el desarrollo	
<b>¿Se aprovecho comercialmente el proyecto o idea?</b>	<b>4.5</b>
Si, la nueva formulación desarrollada se utiliza actualmente para aquellos clientes que aceptan este tipo de protectores, generando así un importante ahorro en la fabricación.	