

*Observatorio Tecnológico
de la Facultad de Ingeniería*

DINÁMICAS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO LOCAL

Trabajos de Alumnos de la asignatura Economía de la Innovación



Pre-textos, para pensar en innovación

Colección de Trabajos de alumnos de la cátedra Economía de Innovación

N° 2, Mar del Plata, diciembre de 2017.

Compilador

Mg. Ing. Antonio Morcela

Comité Editorial

Mg. Ing. Jorge Domingo Petrillo

Esp. Ing. Raúl Dematteis

Lic. Carlos Alberto Wisky

Prof. Estefanía Milani

Ing. Fernando Soriano

Ing. Felipe Evans

Dr. Mario Cisneros

Editora Asistente

Ing. Mercedes Cabut

Universidad Nacional de Mar del Plata

C.P.N. Alfredo Lazzeretti

Rector

Facultad de Ingeniería

Guillermo Lombera

Decano

Departamento de Ingeniería Industrial

Adolfo Onaine

Director

Observatorio Tecnológico - OTEC

Jorge Domingo Petrillo

Director

DINÁMICAS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO LOCAL
Pre-textos, para pensar en innovación

TRABAJOS PRESENTADOS

Cursada	Autores	Título
2017	Donatini, Federico	Generación y Transferencia de Conocimiento en el INTEMA (Proyecto con YPF)
	Gallo, Daniel	
	Jacob, Marina	Proceso de transferencia con impacto social en trabajo de identificación de huellas dactilares (grupo de investigación “Procesamiento de Imágenes”)
	Arcidiácono, Juan Ignacio	
	Cerviño, Agustín	Transferencia y generación de tecnología en B.Braun Medical
	Cuffaro, Ariel Sebastián	
	Cruz, Agustín Tomas	
	Parisi, Florencia Belén	Spin off universitaria: caso GIE SA
	Varela, Pablo Sebastián	
	Colella, Adrián Ignacio	El valor de los vínculos interpersonales como facilitador en la transferencia tecnológica (Quiromed)
	Rosales, Emanuel Alejandro	
	Fernández Clobaz, Emanuel	TF ELECTRÓNICA: Generación y transferencia del conocimiento en los trabajos finales de Ing. Electrónica
	Godoy, Lautaro	
	Toulemonde, Santiago	
	Sanchez Clavijo, Julliana	Proyectos de Investigación de la Facultad: análisis de las Memorias del INTEMA y FI (período 2013/14)
	Tardones Depetris, Luz Marina	
	Beliera, Marcos	Gestión de la transferencia de tecnología y de la propiedad intelectual en la empresa “ Del Plata Ingeniería ”
	Massabie, Germán	
	Perri, Enzo	
	Scarfone, Francisco	

Generación y Transferencia de Conocimiento en el Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales de Mar del Plata

Donatini, Federico; Gallo, Daniel

Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de Mar del Plata

Av. Juan B. Justo 4302, 7600 Mar del Plata, Buenos Aires.

federicodonatini@hotmail.com

danielgallo_92@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo práctico, consiste en un análisis crítico de la relación contractual existente entre un grupo de investigación asociado a la Facultad de Ingeniería UNMDP., con la empresa YPF en el año 2010.

Se realizó una entrevista con la persona a cargo del grupo de investigación, el Dr. Pablo Montemartini, para obtener una descripción integral del proceso de transferencia tecnológica y su experiencia en la relación. También se entrevistó a Gustavo Uicich, que ejercía el cargo de secretario de extensión de la Facultad de Ingeniería, en el momento del vínculo tecnológico, para reconocer las características administrativas del proceso de transferencia analizado.

Tomando como base la Guía de Buenas Prácticas en Gestión de Transferencia de Tecnología del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva (2013), se reconocieron los conceptos relacionados con la Propiedad Intelectual y la Transferencia Tecnológica en el contrato, y luego los aspectos que la guía explicita y que se deberían planificar e implementar con el objetivo de realizar una gestión efectiva.

A pesar de no haberse implementado los lineamientos básicos detallados en la Guía de Buenas Prácticas, el contrato de transferencia representa actualmente uno de los más exitosos entre un grupo de investigación de la Facultad de Ingeniería U.N.M.D.P. y una empresa, en aspectos económicos, académicos y científicos.

Palabras clave

PROPIEDAD INTELECTUAL, GRUPO DE INVESTIGACIÓN, YPF, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA, PROPIEDAD INTELECTUAL.

1. Introducción

1.1. Historia del grupo de investigación

En su comienzo el grupo fue creado por el Dr. Montemartini, según sus palabras, “empujado por el corazón de ingeniero” con un fin netamente de aplicación industrial ante la necesidad de la industria de adquirir conocimiento. Surge a partir de los nuevos productos que se estaban desarrollando, como las cañerías de material compuesto, y el desconocimiento general sobre dicho material.

En la actualidad las líneas de investigación son determinadas a partir de las necesidades de las empresas, que son transmitidas al grupo en reuniones y asesoramientos brindados, y a partir de allí se conectan con el desconocimiento en la bibliografía existente sobre el tema para que permita desarrollar un paper u otro informe de divulgación científica. De esta forma satisface la necesidad del mercado y desarrolla tecnología al mismo tiempo.

El grupo cuenta con más de 15 años de trabajo en conjunto con sectores productivos, desde 2010 se ha reorganizado para concentrarse en el área de materiales compuestos de matriz polimérica haciendo foco en el sector industrial petrolero. La experiencia recogida incluye una fuerte interacción con empresas del sector petrolero (YPF, Petrobras, Panamerican, Chevron, Oxidental, Petrolera Entre Lomas, REPSA, entre otras) relacionada con la evaluación, selección y desarrollo de materias primas, la calificación de productos, el análisis de vida en servicio y la simulación computacional.

El servicio que brinda el grupo gracias a los resultados de la investigación desarrollada en el campo de la confiabilidad de instalaciones de material compuesto envejecimiento y vida en servicio, es el de asesoramiento a las áreas de integridad estructural de empresas del segmento petrolero. En el mismo se desarrollan la determinación de la degradación actual, estimación de la vida útil y análisis de fallo de los caños E.R.F.V. (con matriz epoxi reforzados con fibra de vidrio) utilizados por la industria para el transporte de agua y productos. Esto se realiza mediante la simulación de las condiciones de servicio en el laboratorio y en ensayos destructivos. Además, podrían incluir desarrollos tecnológicos para mejorar la performance de la cañería E.R.F.V y otorgarles valor agregado.

1.2. Referencia técnica

El envejecimiento de materiales compuestos de matriz polimérica en presencia de agua ha sido revisado en forma exhaustiva por Verdú (2012) el cual explica con detalle los efectos físicos como hinchamiento y plastificación o la degradación química tanto de la red como de la interfase fibra-matriz. En esta línea el grupo ha construido su experiencia a lo largo de casi 15 años. Hasta 2009 el trabajo le permitió identificar, mediante ensayos en laboratorio en condiciones de servicio simuladas, las variables críticas para el comportamiento en servicio, a su vez se propuso una metodología que permite determinar en forma cualitativa la integridad de instalaciones industriales. La metodología desarrollada ha dado respuesta a las necesidades del sector petrolero y a los requerimientos de las autoridades de control (Secretarías de Energía Provinciales). Desde 2010 se incorpora una nueva línea de trabajo dedicada al desarrollo de nuevas formulaciones que le ha permitido al grupo generar conocimiento de impacto en la industria nacional y en el ámbito científico internacional; y han trabajado en el modelado del comportamiento mecánico de tubulares de ERFV con el objetivo de predecir el comportamiento de tubulares de ERFV bajo diversas condiciones.

1.3. Antecedentes de la relación contractual

En el año 2008, la empresa Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), realiza un convenio con la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Dicho acuerdo sirve como base para que, en el año 2009, YPF contacte al grupo conformado por el Doctor Montemartini, con el propósito de analizar una problemática existente en las uniones de un caño de 8 pulgadas. En cinco meses de trabajo, al grupo se le paga \$40000 por un informe que detalla que el problema se debe a la empresa proveedora estadounidense de los caños y no a una deficiencia en la instalación por parte de YPF. Ante la solución del problema, la empresa proveedora reconoce al informe del Doctor Montemartini como de primer nivel, y subsidia a YPF con una importante suma de dinero debido a la falla en la materia prima.

En 2010, el Grupo Petersen liderado por el empresario e ingeniero Enrique Eskenazi compra acciones de YPF, y toma la gestión de la empresa. El área de desarrollo fomenta la alianza de YPF con las universidades argentinas, por lo que el antecedente del desempeño del grupo del Doctor Montemartini es la base para un posterior contrato.

1.4. Marco teórico

Se consideran definiciones relevantes para este trabajo, extraídas de la Guía de Buenas Prácticas para la Transferencia de Tecnología, de Ordenanzas relacionadas al tema y de varios autores, y presentadas a continuación.

Instituto, es el núcleo de actividades científicas y tecnológicas de mayor envergadura y capacidad de integración. Concentra la investigación, la formación y desarrollo de investigadores y docentes y la transferencia tecnológica. Está organizado en torno a un área de conocimiento o un campo multidisciplinar. Posee estructura y presupuesto (de la UNMDP y/o externo) con afectación de bienes y personal. Podrá depender de una unidad académica o de un agrupamiento de unidades académicas, en cuyo caso la dependencia administrativa y de gestión recaerá en una de ellas. (Ordenanza del Consejo Superior de UNMDP, 2012)

Transferencia de Tecnología (en adelante TrT), se define como un proceso a través del cual el creador y/o titular de una tecnología específica la pone a disposición de un potencial socio comercial para su explotación, culminando, generalmente, en el establecimiento de una relación jurídica-comercial. En este sentido, la Propiedad Intelectual (en adelante PI) es una herramienta de facilitación y promoción de la TrT. (MinCyT, 2013).

Oficina de Vinculación de Transferencia Tecnológica (en adelante OVTT), es la estructura formal que cuenta con las capacidades necesarias para gestionar la protección y comercialización de los resultados de la actividad de I+D generados en el ámbito de Instituciones y Organismos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (en adelante OCT) al sector privado o a la sociedad. La misma puede adoptar diversos modelos organizacionales según sea una oficina perteneciente al propio OCT (organizaciones in-house) o bien externa a él. (MinCyT, 2013).

Joint Venture, es un tipo de relación comercial de inversión o de propiedad conjunta a largo plazo entre dos o más personas, generalmente jurídicas, las cuales comparten sus recursos con el objeto de establecer una empresa comercial de propiedad común. Con frecuencia, en dichos acuerdos una parte aporta la tecnología o los conocimientos especializados que posee y la otra parte aporta las capacidades financieras y de gestión. (Tamez de Gyves, 2011)

Acuerdo de transferencia de *know how*, término que hace referencia al “saber cómo” que generalmente forma parte del capital intelectual de una organización. Involucra un conjunto de conocimientos e información altamente específica vinculada a un desarrollo tecnológico. En la práctica, es posible incluir cláusulas concernientes a la transferencia de *know how* en acuerdos de licencias o en documentos independientes. Al no estar contemplado por la figura de ningún derecho de PI en la legislación nacional, generalmente se protege mediante cláusulas y acuerdos de confidencialidad. (INTA, 2010)

Acuerdo de asistencia técnica, consultoría o servicios a terceros, se trata de un acuerdo por el cual un OCT se vincula, a través de un investigador o grupo de investigación, con una empresa o con otro OCT para asistirlo técnicamente en algún área de su especialidad. Implica la provisión de servicios y conocimientos especializados. Generalmente incluyen actividades tales como el desarrollo de opiniones o recomendaciones, la provisión de asistencia para la solución de problemas de carácter técnico, la evaluación de problemas técnicos o la interpretación de hechos o situaciones específicas. (Praxis Unico, 2011)

Gestión Tecnológica, rama de la Ingeniería Industrial que consiste en el desarrollo científico de técnicas para resolver una diversidad de problemas, tales como la predicción tecnológica; el buen manejo de los apoyos gubernamentales, de la información científica y tecnológica, de las estructuras organizacionales adecuadas para la investigación y del comportamiento humano en el proceso de desarrollo tecnológico; la planeación y control de proyectos; la vinculación entre unidades de desarrollo y producción; la legislación en la materia; etcétera. Es, en resumen, un campo interdisciplinario en el que se mezclan conocimientos de ingeniería, ciencia y administración con el fin de realizar la planeación, el desarrollo y la implantación de soluciones tecnológicas que contribuyan al logro de los objetivos estratégicos y tácticos de una organización. (Solleiro, 1988).

Sistema Nacional de Innovación, según Mytelka (1999), un sistema de innovación consiste en una red de agentes económicos junto con las instituciones y políticas que influyen sobre su comportamiento innovativo y su performance. “Como marco conceptual se refiere a una nueva comprensión de la innovación como un proceso interactivo en el cual las empresas, en interacción recíproca y enmarcadas por instituciones y organizaciones tales como asociaciones industriales, I&D, centros de innovación y productividad, instituciones promulgadoras de estándares, universidades y centros de formación vocacional, servicios de información, bancos y otras instituciones financieras, juegan un rol clave en el desarrollo de nuevos productos, nuevos procesos y nuevas formas de organización.”

Por otra parte, resulta de interés explicar la relevancia de las disciplinas de ciencia e ingeniería para la generación y transferencia del conocimiento, y el rol de las universidades y otras entidades en dicho fin. Para ello, se adjunta un fragmento extraído del libro Economía de la Tecnología y la Innovación.

En el caso específico de los países en desarrollo, la generación de aprendizajes tecnológicos exitosos requiere la adquisición de elementos codificados de la tecnología y el desarrollo de elementos tácitos complementarios. Sin embargo, mientras el logro de la primera condición se enfrenta con la existencia de fallas en el mercado de tecnología, la segunda requiere una acumulación de competencias a lo largo de un sendero evolutivo previo, muchas veces inexistente o trunco. En consecuencia, la generación de ventajas competitivas intensivas en conocimientos y la complejización del perfil de las estructuras productivas de los países de menor desarrollo relativo constituyen un desafío que va más allá de las conductas de las empresas individuales y requiere de tareas que involucren al conjunto de las instituciones públicas y privadas y de los actores sociales. En este sentido, el logro de ese objetivo requiere, entre otras cuestiones: i) la revalorización social del rol de los procesos de aprendizaje y de la educación; ii) la emergencia de agentes intermediarios que operen como transmisores-traductores entre las diversas partes del sistema, que catalicen los procesos de aprendizaje de las firmas y que contribuyan a la creación del mercado; iii) el desarrollo de ambientes locales generadores de economías externas, iv) el pasaje de ventajas competitivas individuales a la construcción de ventajas competitivas de sistemas de empresas y sistemas locales, y iv) el desarrollo de una vinculación universidad-empresa efectiva que potencie los procesos de aprendizaje codificado y tácito.

Llegados a este punto es necesario hacer una breve referencia a las diferencias conceptualizadas entre ciencia y tecnología. Partiendo de la idea de Schumpeter de que el progreso técnico es un proceso evolutivo cultural, Nelson (1990) discute la concepción convencional según la cual la ciencia está conformada por el cuerpo de conocimientos y la tecnología por el cuerpo emanado de la práctica. De acuerdo con esta visión, la nueva ciencia es creada por investigadores universitarios en búsqueda de conocimientos y con escasa atención a su utilidad práctica, mientras que los tecnólogos industriales, que usan esos conocimientos para aumentar las ganancias de sus empresas, prestan atención al avance general del conocimiento. Sin embargo, la realidad es más compleja. En primer lugar, la tecnología no se reduce simplemente a un cuerpo de prácticas, sino que también incluye el cuerpo de conocimientos acerca de cómo funcionan las cosas, variables clave que afectan los resultados, las oportunidades y restricciones presentes. Si bien es cierto que en algunos campos tecnológicos, como en el de diseño y manufactura de semiconductores, buena parte de los conocimientos son científicos, en la mayoría de las tecnologías corrientes una parte importante del conocimiento genérico surge de la experiencia de operar con productos, y con máquinas y sus componentes.

Ahora bien, ¿es la tecnología un bien público, en el sentido de amplia y fácilmente apropiable y a bajo costo o directamente gratuito, o se trata de un bien privado, apropiable? Nelson (1990) postula que ambas posiciones conservan parte de la verdad. La noción de que la tecnología es un bien público latente es una primera aproximación razonable si se trata de conocimientos genéricos. No solamente en las universidades se producen conocimientos genéricos. Aun cuando es poco reconocido, el nuevo conocimiento genérico creado en los laboratorios industriales también es relativamente abierto a los competidores. Los científicos e ingenieros de firmas pueden llegar a conocer a través de diversos medios los aspectos genéricos de las nuevas tecnologías de sus competidores, a pesar de que los aspectos específicos de productos y procesos queden fuera de su alcance. El carácter genérico de una parte de las tecnologías industriales desarrolladas en laboratorios privados explica, por lo demás, la práctica de joint ventures tecnológicos entre firmas competidoras que posibilita a las firmas aprender unas de otras y realizar acuerdos cooperativos. Asimismo, en una amplia medida, el carácter genérico y público de una tecnología depende del grado en que las disciplinas científicas e ingenieriles han construido su cuerpo general de conocimientos. (Yoguel, 2000).

2. Desarrollo

2.1. Descripción integral del proceso de transferencia tecnológica

En 2010 YPF se contacta directamente con el grupo de investigación del actual INTEMA para realizar las negociaciones. La condición de YPF fue imponer al grupo el uso de técnicas de management, de tecnología de gestión, cálculo de riesgos y la planificación formal de un proyecto económico-financiero de tres años de trabajo con objetivos, que incluía el armado de un laboratorio. Por su parte, el grupo proporcionaría todo el servicio tecnológico realizado en el laboratorio respecto de los caños de YPF.

Un primer inconveniente generado en las tratativas del contrato, fue que YPF pretendía proporcionar los equipos para el grupo, algo a lo cual el grupo rechazó, porque el objetivo siempre fue el de contar con un laboratorio propio.

El grupo se asocia a la Facultad de Ingeniería, y es la OVTT de la Facultad de Ingeniería de Mar del Plata la cual cumple un papel de “facilitador” reflejado en el Secretario Gustavo Uicich, pues se encarga de la gestión político institucional del contrato, y de los aspectos legales.

El contrato de transferencia tecnológica se firma en tres etapas, como se observa en la Tabla 1:

Tabla 1: Etapas del proceso contractual

Etapas del Proyecto	Cantidad monetaria (millones de u\$)	Partes que firmaron el contrato
1	5	Universidad-YPF
2	3	Universidad-YPF-CONICET
3	2	Universidad-YPF-CONICET

Se establece que todo lo realizado en el proyecto de valor comercial generado por parte del grupo de investigación es Propiedad Intelectual perteneciente a YPF.

YPF firma el contrato. La Universidad se encarga mediante la OVTT de realizar la factura para que YPF le pague al grupo de investigación.

Ante el primer pago del contrato, los investigadores alquilan un galpón ubicado en Solis 7580 y compran los equipos necesarios para armar el laboratorio. Luego se encargan de incluir estudiantes de la Facultad de Ingeniería, para que realicen Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS), en las distintas etapas del proyecto, (por ejemplo, se eligieron alumnos de Ingeniería Industrial para analizar aspectos en la instalación eléctrica del galpón).

Es la OVTT de la Universidad Nacional la que facilita y acelera el proceso de la compra de los equipos, pues el grupo los requería para presentar su primer informe, a los tres meses de la firma del contrato.

Luego del cumplimiento del 40% de contrato, por parte del grupo de investigación, en 2012 el Estado nacionaliza parte de las acciones de YPF, lo cual genera un nuevo cambio en la gestión de la empresa. YPF comunica al grupo de investigación que se detenga el contrato hasta que el proyecto se encause en los nuevos objetivos de la empresa. Hasta esa fecha, el grupo ya había recibido 8 millones de dólares por parte de YPF.

En diciembre de 2012, YPF se asocia con el CONICET para crear la empresa tecnológica joint-venture llamada Y-TEC, donde se declara que realizará toda la investigación y el análisis tecnológico para YPF; decisión que estanca la relación contractual de transferencia tecnológica.

Los resultados de la asociación de transferencia, culminaron en procedimientos técnico-operativos para la realización de ensayos de caños, los cuales fueron utilizados por YPF. El grupo se benefició de un laboratorio de investigación propio.

En 2015, Y-TEC cambia su gerencia. Actualmente, el grupo de investigación del INTEMA comienza a retomar la relación con el gerente de materiales de Y-TEC.

2.2. Análisis crítico del proceso de Transferencia Tecnológica

2.2.1. Sistemas de protección de la PI y uso del conocimiento

Según la Guía de Buenas Prácticas en Gestión de Transferencia de Tecnología (MinCyT, 2013), por sistemas de protección de la PI y uso del conocimiento se entiende a aquellos mecanismos por los cuales quien desarrolla una creación intelectual adquiere derechos exclusivos sobre la misma, resguardándola frente a terceros.

Como institución estatal, tanto la Universidad Nacional como la Facultad de Ingeniería de Mar del Plata y sus grupos de investigación llevan a cabo proyectos que generan conocimientos y tecnologías para el sector privado, lo que se traduce en un impacto en el bienestar del sector público en forma directa o indirecta, cerrando así el ciclo del Sistema Nacional de Innovación. Puntualmente, los resultados que se obtienen en las investigaciones de la FIMDP apuntan, en su mayoría, a fortalecer la industria nacional, ofreciéndole herramientas que permitan mantenerla competitiva frente a su competencia global, sin hacer énfasis en la obtención un rédito económico mediante la propiedad de los descubrimientos que puedan realizarse. Este hecho, recalcado por el entonces Secretario de Transferencia de la FIMDP Gustavo Uicich, se ve plasmado en la definición de la propiedad intelectual para el caso analizado.

El caso propuesto por YPF planteaba obtener soluciones para un problema específico y adquirir de forma exclusiva la PI de los resultados, financiando la infraestructura necesaria para tal fin, y permitiendo la divulgación de publicaciones por parte de la Facultad sobre las investigaciones realizadas, manteniendo el secreto industrial. En este marco, se estableció que todo lo realizado en el proyecto de valor comercial generado por parte del grupo de investigación del INTEMA sería Propiedad Intelectual perteneciente a YPF. Es esa característica contractual la que genera que en el presente ítem no se identifiquen claramente los principales mecanismos de protección de la PI a los que recurre la FIMDP; sólo puede observarse que el sistema de protección utilizado en esta ocasión particular fue el Modelo de Utilidad, donde el titular del mismo (YPF en este caso) tendrá el derecho exclusivo de explotación del mismo y, en consecuencia, el derecho a impedir que sea explotado por terceros sin su consentimiento.

2.2.2 Mecanismos de TrT

Como se explicó en el Marco Teórico, se entiende a la TrT como el movimiento de tecnología y/o conocimiento (puede incluir tanto medios técnicos como el conocimiento asociado) desde un proveedor (OCT, empresa) hacia un receptor (generalmente empresa), que adquiere la tecnología, a cambio de una contraprestación habitualmente económica.

En este caso el proveedor de tecnología y conocimiento es el Grupo de Investigación del INTEMA, el cual recibe un beneficio económico por parte del receptor, YPF.

En el proceso contractual analizado se identifican los siguientes tipos de mecanismos o estructuras e instrumentos asociados a la TrT

- Oficina de Vinculación y Transferencia Tecnológica (OVTT): En el contrato se identifica a la OVTT de la Universidad Nacional de Mar del Plata que forma parte de la relación jurídica entre el grupo de investigación e YPF, cumpliendo un papel de “facilitador”, pues se encarga de la gestión político institucional del contrato, y de los aspectos legales. La institución no cumple el papel que indica la Guía de Buenas Prácticas, de ser el nexo uniendo los resultados de grupos de investigación (como papers, por ejemplo), con las necesidades de las entidades privadas o públicas. De hecho, es YPF quien se contacta con el Doctor Montemartini, quien luego presenta el caso en la OVTT de la Facultad de Ingeniería para su evaluación y aprobación.
- Principales instrumentos para la TrT: Se identifican dos de ellos. El primero es el Acuerdo de transferencia de *know how*, que en este caso hace referencia a la aplicación de un procedimiento productivo en el tratamiento de los tubos desarrollado por un grupo de investigación en el Facultad de Ingeniería por parte de la empresa contratante. El segundo instrumento es el Acuerdo de asistencia técnica, el cual representa al proceso de transferencia tecnológica donde YPF se vincula con un grupo de investigación, para que lo asista técnicamente.

2.3 Buenas prácticas en la definición de una estructura de gestión de la TrT y la PI

Para el caso analizado, el grupo de investigación contaba con experiencia previa y desarrollos susceptibles de apropiación, además de investigadores que cuentan con experiencias previas en proyectos de transferencia tecnológica.

2.3.1 Definición de la misión y los objetivos del OCT

Se definen los objetivos y metas que se intentan alcanzar mediante la implementación de estructuras y procesos de gestión de TrT y PI. Generalmente, la primera etapa se resume en la definición de una misión y visión específica, congruente con la misión general del OCT.

El grupo de investigación del INTEMA no posee una visión y misión propiamente definida. En palabras del Dr. Montemartini, el grupo fue fundado con el objetivo de desarrollar tecnologías de aplicación industrial ante la necesidad de la industria de adquirir conocimiento. Tanto la visión (relacionada con propiciar el crecimiento y modernización de la industria nacional) como la misión (la investigación y el desarrollo de tecnologías que satisfacen necesidades de la industria) pueden considerarse implícitas en la frase anterior. Sin embargo, deberían definirse visión y misión en forma explícita y comunicarse dentro de la OCT, y así contar con directrices de acción más arraigadas en los integrantes de la organización.

2.3.2 Definición de la política y normativa específica de TrT y PI

Se desarrollen normativas específicas, las cuales deben ser lo suficientemente amplias y flexibles como para que permitan abarcar todos los aspectos relacionados con la protección y explotación del conocimiento -apropiable o no- desarrollado en el OCT, incluyendo, pero no limitándose, a los desarrollados a continuación.

Personas sujetas a la política y/o normativa: Una política o normativa de TrT y PI debe definir inicialmente el ámbito subjetivo de aplicación, identificando claramente a las personas que estarán sujetas a sus disposiciones.

Es importante determinar lo más ampliamente posible qué tipo de actores podrían eventualmente generar algún resultado innovador o susceptible de explotación y con ello quedar sujeto a dicha política. En la mayoría de los casos se incluyen a investigadores, académicos, académicos adjuntos, estudiantes de postgrado, administrativos y otros tipos de profesionales. En algunos casos, también se hace referencia a la situación de los estudiantes de pregrado, alumnos de intercambio o profesores visitantes.

Titularidad de los resultados de la investigación: Una política y/o normativa en TrT y PI también deberá definir los derechos de titularidad y explotación sobre todas las formas de PI y otras formas de conocimiento no apropiable, incluyendo aquéllos que sean resultado de proyectos de investigación con terceros.

En cuanto a la asignación de la titularidad de los derechos, existen diversos modelos, aplicables a distintas situaciones y según lo establezca la legislación relevante, siendo los predominantes: (i) titularidad exclusiva del OCT; (ii) titularidad exclusiva del investigador; (iii) titularidad conjunta del OCT y el investigador; (iv) titularidad conjunta del OCT y un tercero (otra OCT, empresa, y/o gobierno); y (v) titularidad exclusiva de un tercero. Este último fue el modelo utilizado para el proceso contractual entre la Facultad de Ingeniería de Mar del Plata e YPF, debido a que la empresa exigió la propiedad de los resultados de la investigación a cambio de una suma monetaria que incluía el costo de la infraestructura necesaria para el emprendimiento.

Una política o normativa institucional de TrT y PI debe definir las condiciones generales para que el OCT proceda al reclamo de la titularidad de resultados de investigación, incluyendo, si corresponde, situaciones de excepción en las cuales el creador pueda reclamar la titularidad sobre sus creaciones. Lo anterior no aplica para el proceso contractual analizado debido a la previa estipulación de la titularidad por parte de la empresa contratante, lo que requirió un proceso exhaustivo de definición para evitar la apropiación de resultados similares, obtenidos en otras investigaciones desarrolladas en la FIMDP que no estaban involucradas con este acuerdo.

Por otra parte, sí fue autorizada por YPF la difusión de las investigaciones mediante publicaciones de la Facultad, siempre que no fueran divulgados detalles que comprometieran el secreto industrial adquirido por YPF, y de esta forma contribuir con el nivel de publicaciones de la institución educativa dentro del sistema de ciencia y tecnología. Tal como se detalla en la cláusula de Confidencialidad de la Información y de Resultados de la Resolución del Rector N°3606 de la UNMDP (2008), la información científica y técnica perteneciente a la otra parte tiene carácter confidencial, y su difusión queda prohibida, siempre y cuando no sea de dominio público; en caso que una de las partes desee utilizar los resultados, finales o parciales, para su publicación en parte o en su totalidad, debe solicitar la conformidad por escrito.

Procesos de protección y explotación de resultados de investigación: Establecer claramente los procesos o procedimientos de protección y explotación de resultados de investigación que deben seguir las personas y oficinas involucradas.

Los requisitos y procedimientos para:

- I. La identificación de los resultados de investigación.
- II. Si esos resultados son o no divulgados.
- III. La gestión de su protección (en caso de aplicar), incluyendo la evaluación del interés por parte del OCT en el desarrollo, el reclamo de titularidad, etc.
- IV. Los tiempos máximos de cada etapa hasta, por ejemplo, la presentación de la solicitud de registro ante la oficina correspondiente.
- V. El inicio de la explotación y comercialización de la PI, considerando que en esta etapa el proceso de cada innovación varía en cuanto a actividades específicas y plazos, por lo cual se debe procurar garantizar cierto tipo de flexibilidad.

Adicionalmente, la normativa de TrT y PI debe determinar los roles y responsabilidades de cada actor involucrado en el proceso (incluyendo al OCT, al inventor y la OVTT) e indicando específicamente el nivel de participación mínimo y las obligaciones de cada uno. Por ejemplo, deberá definir si el inventor estará obligado o no a llevar registros de sus investigaciones y a comunicar los resultados, y cuál será su rol en el proceso de transferencia propiamente dicho. En este punto también se recomienda establecer las competencias y funciones mínimas de cada una de las personas que forman parte de la OVTT, así como también sus atribuciones en término de las decisiones que deben ser tomadas (quién debe decidir, qué y cuándo).

Este fue uno de los puntos donde la OVTT de la FIMDP participó más activamente, ya que fue necesaria la identificación de los resultados que la OCT se comprometía a entregar, los tiempos que se debieron cumplir para la concreción de cada etapa del proceso, y otras funciones de gestión definidas en la RR 3606/08, la cual establece cómo el representante de la OVTT debe llevar a cabo los procedimientos administrativos, y en cuáles de ellos debe contar con la aprobación de la Secretaría de Transferencia de la Universidad de Mar del Plata.

Criterios de distribución de ingresos derivados de la explotación de resultados: Generalmente se establecen porcentajes a repartir entre el grupo de investigación y los investigadores que lo conforman; su unidad académica, instituto o laboratorio; la OVTT y la propia OCT.

Para el proceso de TrT analizado, no se utilizó una definición de porcentajes, sino un pago anticipado al principio de cada etapa del proyecto, con la condición de transferir los resultados obtenidos por el grupo de investigación (definidos según los requisitos y procedimientos explicados en el punto anterior) hacia la parte contratante.

2.3.3 Otros aspectos relevantes:

Criterios para la toma de decisiones: Definir de acuerdo a qué criterios se tomarán las decisiones de protección y comercialización de los resultados de la actividad de I+D. En gran parte, éstos serán los determinantes para que el OCT priorice los proyectos en los que invertirá sus recursos.

Generalmente, estos criterios comprenden un análisis de requisitos de patentabilidad, los resultados de ciertos estudios técnicos previos (prefactibilidad), la convergencia con políticas institucionales y una estimación de costos de protección y futura comercialización.

Como los resultados obtenidos en la investigación del INTEMA fueron comercializados antes de su obtención mediante el pago por adelantado de YPF, los criterios de protección se aplicaron sobre los resultados ajenos a dicha investigación, y las decisiones sobre la comercialización se aplicaron en la definición de las sumas que se cobrarían para realizar la investigación e invertir en la infraestructura necesaria, además de acordar qué parte tomaría posesión de los activos fijos una vez concluido el contrato.

Mecanismos de solución de controversias: Las controversias pueden darse entre el OCT y un tercero (un socio), o bien dentro del propio OCT (entre investigadores o entre investigadores y las autoridades del OCT), y generalmente se producen en relación a la interpretación de la titularidad de los derechos de PI, o a la participación en los beneficios emanados de su explotación.

Para las controversias del primer tipo, los mecanismos de solución deben establecerse en los mismos acuerdos que se firmen con la contraparte (acuerdo de licencia, de investigación colaborativa u otros), mientras que, para los desacuerdos hacia el interior del OCT, la buena práctica indica es que los mecanismos y procedimientos estén definidos en la política o normativa de TrT y PI.

En muchas políticas institucionales de TrT y PI se observa la designación de comités de resolución de conflictos, los cuales varían en estructura o facultades de acuerdo al nivel de avance o profundidad de la controversia en cuestión.

Respecto al caso analizado, no se encontraron antecedentes relacionados al segundo tipo de controversias, por lo que no fue posible determinar qué curso de acción establecen las políticas institucionales de la Facultad de Ingeniería de Mar del Plata en dicha situación. En cuanto a las controversias del primer tipo, como se explicó anteriormente, la titularidad de los derechos de PI fue definida con anticipación, por lo que no se presentaron inconvenientes de esta índole.

Documentos e instrumentos estandarizados: Los OCT que muestran mayores avances en la gestión de la TrT y la PI desarrollan y ponen a disposición de los investigadores e interesados documentos e instrumentos legales modelo que se deben utilizar a lo largo de las diferentes etapas y procesos de TrT y de gestión de la PI.

Se identifican dos documentos relevantes para el desarrollo del proceso contractual estudiado, estos son la Ordenanza del Consejo Superior N°2301/12 que establece las directrices para la conformación de unidades de ejecución de investigaciones; y la Resolución del Rector N°3606/08 que define los roles a cumplir por las Secretarías de Transferencia de la Universidad y de sus Facultades, además de explicitar las modalidades de contrato y sus cláusulas que deben definirse. Sin embargo, se considera que la utilización de Acuerdos de Confidencialidad, Cesiones de Derechos, Distribución de Regalías entre Inventores, Acuerdos de Transferencia de Materiales (ATM), Acuerdos de Investigación Colaborativa, etc, habría sido de gran utilidad como herramientas para la definición del contenido de las cláusulas del contrato firmado entre la OCT e YPF.

2.4 Definición de la estructura, funciones y estrategias operativas de una OVTT

Estrechamente relacionado al modelo estructural a adoptar, se deberá pensar en las funciones que se asignarán a la OVTT y en la estrategia de operación que seguirá en la relación con sus clientes.

2.4.1 Estructura de la OVTT

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.

Puede realizarse una clasificación en las estructuras posibles para una OVTT según quién ejerce su administración, pudiendo identificarse las organizaciones in-house, la tercerización y la constitución de nodos regionales.

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 (MinCyT, 2011). 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. Dependiendo su grado de centralización, pueden distinguirse tres tipos: centralización por unidades académicas o de investigación; coordinación de las OVTT en múltiples unidades académicas o de investigación; y consolidación de las OVTT de múltiples unidades académicas o de investigación (Schoppe, 2011).

Es común que en nuestro país 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 (Manderieux, 2011). De hecho, este es el modelo que más se asemeja a la OVTT que funciona en la Universidad de Mar del Plata, donde la Secretaría de Transferencia de la Universidad cumple ciertas funciones de gestión, dependiendo el monto monetario involucrado en cada proyecto de TrT, pero gran parte de las tareas administrativas recaen en las Secretarías de Transferencia de la Unidad Académica a la que corresponde la OCT involucrada, pero siempre elevando a la Secretaría de Transferencia de la Universidad solicitudes de aprobación para estas actividades. Dicho comportamiento de la estructura de la OVTT de la UNMDP está definido en la RR 3606/07 mencionada en puntos anteriores del este análisis.

2.4.2 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 (Hersey, como se menciona en la Guía de Buenas Prácticas del MinCyT, 2013):

- Facilitación de las investigaciones.
- Gestión de la TrT y la PI, la cual comprende gestionar y administrar las etapas del proceso de protección y comercialización de tecnologías.
- Educación y capacitación.
- Promoción y organización de las innovaciones.

Las funciones desempeñadas por la OVTT de la Facultad de Ingeniería de Mar del Plata durante el proceso contractual con YPF se limitaron a las relacionadas con la gestión de la TrT y PI, principalmente en calidad de asesor. La conexión entre grupo de investigación y empresa surgió por iniciativa de estas dos partes sin intervención de la facultad, pero lo que la participación de la OVTT entró en juego a partir de la elaboración del contrato y la definición de cláusulas y condiciones. Puede considerarse también la realización de actividades de interpretación y asesoría en cuestiones relativas a la política y/o normativa institucional en materia de PI, que se incluye dentro de la clasificación de funciones de Educación y Capacitación.

Entre las actividades de gestión se encuentran (i) identificación, recepción y registro de resultados de investigación; (ii) análisis del arte previo mediante la búsqueda de antecedentes; (iii) análisis de requisitos de patentabilidad; (iv) análisis de viabilidad técnica y económica (estudios de factibilidad); (v) asistencia en la preparación de las memorias descriptivas y documentación relacionada; (vi) presentación de las solicitudes ante el INPI o el órgano correspondiente; (vii) financiamiento de aranceles y tasas de solicitud, (viii) seguimiento del trámite de registro y concesión del derecho DPI, tanto en Argentina como en el exterior; (ix) vigilancia y monitoreo de los DPI concedidos y acción ante infracciones; (x) elaboración y negociación de acuerdos de confidencialidad, licencia, asistencia técnica, consultorías, transferencia de materiales, y transferencia de know how; (xi) apoyo a la creación de start ups; (xii) monitoreo y auditoría de los contratos; y (xiii) administración y distribución de los ingresos emanados por la comercialización de resultados de investigación.

Respecto a este punto, el rol desempeñado por la OVTT de la unidad académica analizada fue indispensable para la elaboración del contrato entre la FIMDP e YPF. Además, las responsabilidades estipuladas en el RR 3606/07 para la Secretaría de Transferencia de la Facultad facilitan la investigación para los integrantes de las OCT, ya que no deben invertir su tiempo en realizar todas las tareas administrativas necesarias, para las cuales muchos de ellos no se encuentran capacitados. Más allá del hecho de que varios investigadores del INTEMA contaban con experiencia en proyectos de TrT hacia terceros, no disponían de todos los conocimientos necesarios para elaborar un acuerdo de tal envergadura ni para desempeñarse en las actividades de gestión requeridas, por lo que la participación de la OVTT para la concreción del proyecto fue sumamente importante.

2.5 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. Si bien en la realidad no existen modelos puros, pueden identificarse tres modelos estratégicos (Hersey, como se menciona en la Guía de Buenas Prácticas del MinCyT, 2013) extensamente difundidos y aplicados en los principales OCT del mundo, a saber:

- de inventarios;
- en función de los negocios y
- dependiente de licenciarios.

La estrategia de la OVTT para el caso de este análisis pudo caracterizarse mediante la clasificación anterior, dentro de la estrategia en función de los negocios. Los OCT que utilizan dicha estrategia no toman una actitud demasiado 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.

En la práctica, la decisión de no participar activamente en la búsqueda y comercialización de resultados de investigación para la industria se basa en una cuestión central: la dificultad de conexión entre el resultado y la necesidad. Gran parte de las investigaciones no se realizan partiendo de una necesidad a satisfacer, sino que se desarrollan como procesos de investigación básica (sin aplicación directa e inmediata), por lo que requieren de un estudio posterior para identificar necesidades a las cuáles se puedan satisfacer con los resultados obtenidos. Esta tarea llega a ser de gran dificultad debido a la lejanía entre el concepto obtenido en la investigación y la necesidad presente en la empresa o la industria, por lo que debe ser realizada por miembros especializados para ello en el departamento de TrT, como los gestores tecnológicos, que no son mencionados en la experiencia del proceso estudiado, pues la conexión entre las partes fue realizada de antemano. Dicha cuestión es una de las posibles razones por la que la Secretaría de Transferencia de la UNMDP no destine demasiados recursos para la búsqueda, a través de las OVTT de sus unidades académicas, de probables contratos que satisfagan necesidades de las empresas mediante la comercialización y aplicación de la tecnología generada por los grupos de investigación.

3. Conclusiones

Mediante el análisis desarrollado sobre la experiencia del grupo de investigación del INTEMA en el proceso contractual, firmado con Yacimientos Petrolíferos Fiscales, y particularmente, sobre los actores que participaron en la elaboración del acuerdo, se logra la identificación de varias funciones que fueron desarrolladas por Oficina de Vinculación de Transferencia Tecnológica de la Facultad de Ingeniería de Mar del Plata, y también el contraste del accionar de la misma respecto de la Guía de Buenas Prácticas para la Transferencia Tecnológica.

Principalmente, se destaca el rol de la OVTT como facilitador de las tareas de gestión del acuerdo entre la OCT y la empresa contratante, realizando un seguimiento del proceso y la asesoría para la definición de varios conceptos importantes dentro del contrato, pero se observa la ausencia de actividades de dicha oficina de vinculación en etapas previas al contacto entre el grupo de investigación e YPF. Es decir, no fueron realizadas tareas de promoción de los resultados que se obtenían en distintas investigaciones de la Facultad de Ingeniería de Mar del Plata con el fin de generar nuevos acuerdos de TrT, sino que debió ser la empresa la que recurrió a la universidad para satisfacer su demanda de tecnología.

Durante las entrevistas realizadas, no se mencionó en ningún momento la participación de gestores tecnológicos que desempeñen actividades dentro del grupo de investigación del INTEMA, cuya intervención podría haber sido de ayuda en la experiencia analizada, y podría serlo en experiencias futuras. Existe personal capacitado en la Facultad de Ingeniería de Mar del Plata para desempeñarse en dicho puesto, pero muchas veces no son incorporados en los grupos de investigación. Por otra parte, el INTEMA sí recurre a miembros de Ingeniería Industrial para realizar tareas de gestión, aunque se relacionan más con aspectos como la asignación de recursos. El trabajo del gestor tecnológico tiene gran utilidad para estos grupos, ya que suplen la falta de experiencia en la promoción de los resultados por parte de los miembros que se especializan en la investigación.

La falta de información sobre las funciones que desempeña un gestor tecnológico y sobre su disponibilidad es una causa importante para la dicha situación, por lo que resulta de vital importancia la aplicación de medidas orientadas a la comunicación con el fin de obtener un mejor aprovechamiento del capital humano que conforma la Facultad de Ingeniería.

Finalmente, se debe mencionar que la decisión por parte de la empresa YPF de enfriar el vínculo con las universidades para pasar a generar conocimiento y tecnología dentro de su división de investigación, Y-TEC, deja como incógnita qué tan lejos podría haber llegado el acuerdo de transferencia en el futuro, y cuál sería el impacto de un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles en cuanto a gestión de transferencia tecnológica para esta experiencia.

4. Referencias

Colin, X. and Verdu, J. (2012) Aging of Organic Matrix Composite Materials in Wiley Encyclopedia of Composites, Second Edition. Vol 1, pg 35-49. Edited by Luigi Nicolais and Assunta Borzacchiello. John Wiley & Sons, Inc.

Hersey, K (2013) "Establishing a Technology Transfer Operation: a Guide" [Sin publicar]. (Mencionado en la Guía de Buenas Prácticas de la Transferencia de Tecnología y de la Propiedad Intelectual del Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2013).

INTA (2010) "La política de vinculación tecnológica del INTA". Octubre de 2010.

Manderieux, L (2011) "Guía Práctica para la Creación y la Gestión de Oficinas de Transferencia de Tecnología en Universidades y Centros de Investigación de América Latina". OMPI, Junio 2011.

MinCyT (2011) "Informe Final: Diagnóstico de Capacidad Institucional y Plan de Fortalecimiento de las OVTTs". Febrero 2011. [Sin publicar].

MinCyT (2013) "Guía de Buenas Prácticas en Gestión de la Transferencia de Tecnología y de la Propiedad Intelectual en Instituciones y Organismos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación", Marzo de 2013.

OCS (2008) Resolución del Rector N°3606. 2008. UNMDP

OCS (2012) Ordenanza del Consejo Superior N°2301. UNMDP

PraxisUnico (2011) "Unico Practical Guides N°4: Consultancy Agreements". Disponible en PraxisUnico [Consulta: Septiembre 2011]: <http://www.praxisunico.org.uk>

Schoppe, L. (2011) "Best Practices in Centralization, Coordination, and Consolidation in University TTOs". Fuentek. 20 de Marzo 2011.

Solleiro, JL (1988) "La Gestión y Administración de la Tecnología".

Tamez de Gyves, JL (2011) "Contratos de Joint Venture". Disponible en Justiniano [Consulta: Noviembre 2011]: <http://www.justiniano.com>

Yoguel, G (2000) "Economía de la Tecnología y la Innovación". UNQ.

Programa DESPERTAR: transferencia y amplificación del conocimiento mediante la herramienta 5S.

Aquindo, Andrés; Bollani, Luciano; Campagne, Ariel; Miguel, Justina; Municoy, Julieta; Terreu, Ezequiel.

Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata

Juan B. Justo 4302: 7600 – Mar del Plata, Argentina

*andresaquindo@gmail.com; lucianobollani93@gmail.com; arielcampagne@gmail.com;
justimiguel@hotmail.com; julietamunicoy4@gmail.com; ezequielterreu@gmail.com*

Resumen

En el presente trabajo se analizó el proceso de transferencia y ciclos de conocimiento en la actividad de extensión del programa “Despertar” realizado por el equipo de Mejora Continua, Calidad y Medio Ambiente de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP. El objetivo del programa es desarrollar las fases de implementación y analizar los resultados preliminares, basándose en la herramienta de 5S implementada por un grupo de empresas representativas del sector industrial de la zona productiva de Mar del Plata.

Se estudió el proceso de transferencia de conocimiento y sus ciclos dentro del programa Despertar que tenía como fin que empresas que querían ordenarse pudieran comenzar a aplicar los primeros conceptos y herramientas de la calidad. El informe se centra en las metodologías y factores que implementan las empresas para interiorizar los nuevos conocimientos.

Se concluye que la correcta transferencia de los conocimientos planteados por el programa “Despertar” no sólo puede potenciar competencias propias de las empresas sino desarrollar otras necesarias para la implementación de los sistemas de gestión de la calidad.

Palabras claves: transferencia, interiorizar, calidad, conocimiento.

1. Introducción

El modelo universitario argentino ha estado influenciado por el modelo europeo donde se han jerarquizado las funciones de docencia e investigación, por sobre la extensión y la vinculación con el contexto y el sector productivo. Es la relación con el medio la que permitirá no solo impulsar el crecimiento de los sectores sino nutrir las actividades de docencia e investigación generando una sinergia que redunde en la mejor calidad de las actividades académicas.

Despertar es un programa adaptado por el grupo Mejora Continua, Calidad y Medio Ambiente para organizar el lugar de trabajo; mantenerlo pulcro, limpio y bajo condiciones de normalización. Todo esto manteniendo la disciplina necesaria para hacer un buen trabajo. Este programa está basado en las técnicas internacionales conocidas como 5S, el objetivo es que se convierta en la conducta diaria y que se mantenga en el tiempo con la responsabilidad de todos los actores.

Las 5S son herramientas de la calidad nacidas en Japón después de la Segunda Guerra Mundial con el fin de descubrir mejores formas de hacer las cosas y facilitar el trabajo.

El objetivo principal es eliminar desperdicios, hacer el trabajo más productivo y confortable, mejorar la calidad y el lugar de trabajo. El nombre de 5S viene de las cinco palabras japonesas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke que significan: Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina.

El Programa Despertar se eligió para desarrollar un programa de extensión que le permita a las empresas conocer herramientas básicas de organización e incorporar conceptos de prevención y metodológicos que permitan ser el puntapié de herramientas de calidad más avanzadas como así también enfoques previos a la implementación de sistemas de gestión de la calidad, siendo las 5s una de las herramientas indicadas para lograr esta base sólida de conocimientos y habilidades. A partir de estas herramientas se trabajó en valores necesarios para cualquier herramienta de calidad: aprendizaje, trabajo en equipo, teoría del cambio, mejora continua y adecuación permanente.

La metodología de trabajo contempló la evaluación a través de Check List por parte de las organizaciones intervinientes, la realización de un taller teórico práctico con la obligatoriedad de un plan de implementación que se fue desarrollando en los diversos encuentros del taller, seguimiento a través de visitas y entrevistas utilizando observación directa, registro fotográfico, post-evaluación por Check List y entrevistas al personal involucrado y a responsables de las distintas áreas.

El taller fue desarrollado en cuatro encuentros en los meses de noviembre y diciembre de 2014 y luego se monitoreó a través de visitas el Programa de implementación. Estas fueron realizadas desde diciembre a abril de 2015.

Del Taller participaron 18 empresas y 2 áreas internas de la facultad de ingeniería. Las mismas en su mayoría son PYMEs y la distribución de empleados por empresa se puede observar en la figura 1.



Figura 1. Tamaño de las organizaciones según cantidad de empleados

Fuente: Ficha del proyecto – Programa Despertar

El personal que participó fue variado respecto al tipo de trabajo y cargo dentro de la organización, pero cada participante debió involucrar a su grupo de trabajo para la implementación del mismo (Figura 2).

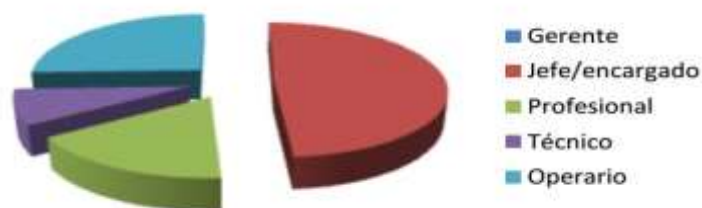


Figura 2. Tipo de participantes

Fuente: Ficha del Proyecto – Programa Despertar

A partir de los conceptos teóricos se fueron desarrollando en el Taller los planes de implementación. Antes de comenzar, se realizó una autoevaluación en las distintas herramientas de las 5S a partir de un check list desarrollado por el equipo de extensión. Los resultados, pueden observarse en el siguiente gráfico, que indica el promedio y el rango para cada S:

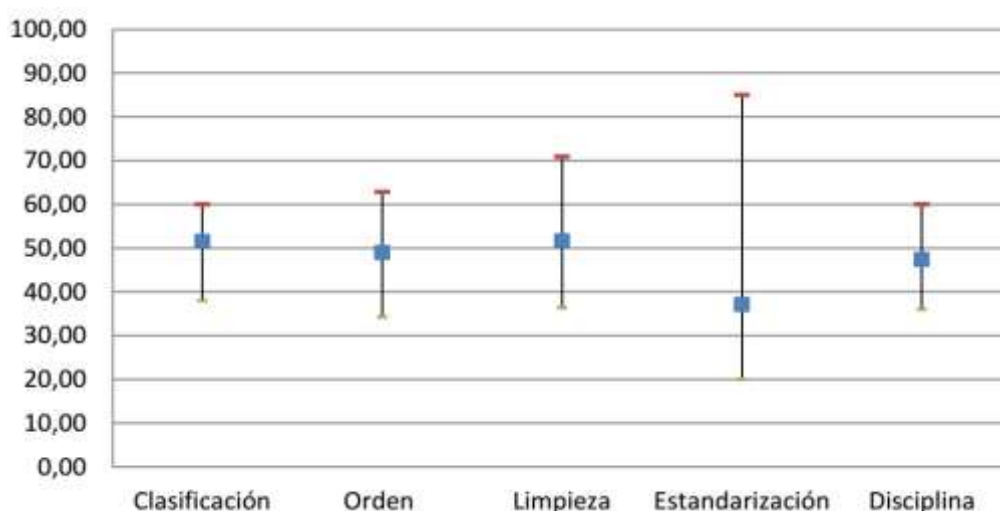


Figura 3. Auto-diagnóstico de las organizaciones del nivel inicial de las 5S

Fuente: Ficha del Proyecto- Programa Despertar

Luego de detallar la evolución de este proyecto de extensión se procede a estudiar a la implementación del programa Despertar en base al marco teórico brindado por la cátedra de Economía de la Innovación, principalmente en lo que a transmisión de conocimiento y sus ciclos respecta. Se intenta concluir si es que Despertar logró finalmente la correcta transmisión del conocimiento hacia las empresas que participaron de la experiencia y que grado de interiorización de los conceptos pudieron conseguir las empresas implicadas en el taller.

2. Marco teórico

2.1 Diferencia entre conocimiento e información

Se debe establecer una diferencia elemental entre conocimiento e información. El conocimiento, en cualquier campo, permite a quien lo posee tener la capacidad de actuar intelectual o físicamente. De esta forma, el conocimiento es esencialmente una cuestión de capacidad cognitiva. Por otro lado, la información consiste en datos estructurados que permanecen ociosos e inamovibles hasta que los utiliza alguien con el conocimiento suficiente para interpretarlos y procesarlos.

Se comprende bien esta diferencia cuando se observan las condiciones imperantes al reproducir conocimiento e información. Mientras que el costo de duplicar información no va más allá del precio por hacer las copias (es decir, casi nada gracias a la tecnología moderna), la reproducción del conocimiento es un proceso mucho más costoso ya que varias, de hecho, muchas de las capacidades cognitivas no son fáciles de expresar o de transferir a otros.

Por tanto, hay elementos que quedan “implícitos”: “sabemos más de lo que podemos expresar. De esta forma, la reproducción del conocimiento ha dependido por mucho tiempo del modelo “experto-aprendiz” (en el que la capacidad de un joven se va moldeando a la vez que escucha, ve e imita) o de las transacciones interpersonales entre miembros de la misma profesión o gremio.

Estos medios para reproducir el conocimiento pueden seguir siendo la base de muchas profesiones y culturas, pero pueden fallar muy fácilmente cuando se rompen los vínculos sociales, cuando se abre la brecha generacional y cuando los gremios pierden su capacidad de estabilizar, preservar y transmitir el conocimiento. En tales circunstancias, la reproducción cae en un bache y se enfrenta el peligro inminente de que el conocimiento en cuestión se pierda y se olvide (David y Foray, 2002).

2.2 Conocimiento tácito y explícito y dimensiones de la creación de conocimiento

El escenario básico contiene dos dimensiones: la epistemológica y la ontológica (Figura 4).

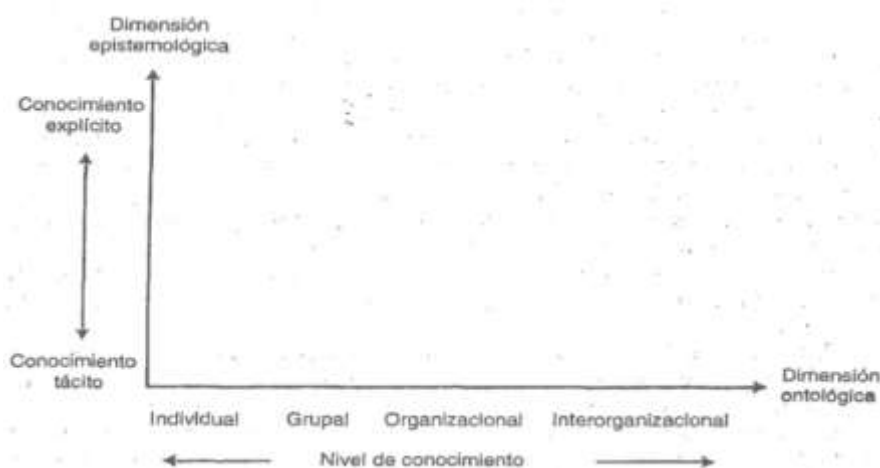


Figura 4. Dimensiones de la creación del conocimiento, (Nonaka y Takeuchi, 1995)

Dentro de la ontológica el interés se centra en la creación de conocimiento organizacional, opuesto a la creación de conocimiento individual. Un grupo de trabajo no puede crear conocimiento sin individuos. La organización apoya a individuos creativos o provee los contextos que necesitan para que creen conocimiento. Por tanto, la creación de conocimiento organizacional debe ser entendida como un proceso que amplifica organizacionalmente el conocimiento creado por los individuos y lo solidifica como parte de la red de conocimiento de la organización. Dentro de la dimensión epistemológica utilizaremos la división realizada por Polanyi (1966) entre conocimiento tácito y conocimiento explícito:

Conocimiento explícito: Es aquel que puede expresarse en el lenguaje formal (es decir con palabras y números), y puede transmitirse y compartirse fácilmente, en forma de datos, fórmulas científicas, procedimientos codificados o principios universales.

Conocimiento tácito: Puede describirse como el conocimiento personal incorporado en la experiencia individual y que involucra factores intangibles como las creencias, la perspectiva, el instinto y los valores personales. Es difícil de plantear a través del lenguaje formal. No se puede codificar y únicamente se puede difundir, frente a frente, en modelos sincrónicos de comunicación.

2.3 Conversión de Conocimiento

El conocimiento tácito y el explícito no son entidades separadas, sino complementarias. Hay una interacción y un intercambio entre ellos en las actividades creativas de los seres humanos. Nuestro modelo dinámico de creación de conocimiento se fundamenta en el supuesto crítico de que el conocimiento humano se crea y expande a través de la interacción social de conocimiento tácito y conocimiento explícito. A esta interacción la llamamos conversión de conocimiento. Debemos aclarar que dicha conversión es un proceso social entre individuos y no está confinada al interior de un individuo. Según la visión racionalista, el aprendizaje humano es un proceso deductivo de los individuos, pero el individuo no está aislado de la interacción social cuando él o ella perciben las cosas. Entonces, a través de este proceso de conversión social los conocimientos tácito y explícito se expanden tanto en cantidad como en calidad (Nonaka, 1990).

La idea de conversión de conocimiento puede estar en concordancia parcial con el modelo ACT (Anderson, 1983; Singley y Anderson, 1989), propuesto por la psicología cognoscitiva. Este modelo postula que para desarrollar habilidades cognoscitivas, todo el conocimiento declarativo, el cual corresponde al conocimiento explícito de nuestra teoría, tiene que ser transformado en conocimiento conductual, el cual corresponde al conocimiento tácito, utilizado en actividades tales como andar en bicicleta o tocar el piano. Pero como admitieron Singley y Anderson, el modelo ACT tiene una limitante. Considera que la transformación es un caso especial, porque este modelo se centra en la investigación de la adquisición y transferencia de conocimiento conductual (tácito), no de conocimiento declarativo (explícito).

En otras palabras, quienes proponen este modelo consideran que la transformación de conocimiento es sobre todo unidireccional y se da de declarativo (explícito) en conductual (tácito), mientras nosotros argumentamos que la transformación es interactiva y en espiral (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Asumir que el conocimiento se crea por la interacción entre conocimiento tácito y explícito nos permite postular cuatro formas de conversión de conocimiento: 1. de tácito a tácito, que llamamos socialización; 2. de tácito a explícito, o exteriorización; 3. de explícito a explícito, o combinación, y 4. de explícito a tácito, o interiorización.



Figura 5. Espiral de creación de conocimiento. (Nonaka y Takeuchi, 1995)

La socialización es un proceso que consiste en compartir experiencias y, por tanto, crear conocimiento tácito tal como los modelos mentales compartidos y las habilidades técnicas. Un individuo puede adquirir conocimiento tácito directamente de otros sin usar el lenguaje. Los aprendices trabajan con sus maestros y aprenden un oficio, no a través del lenguaje sino a través de la observación, la imitación y la práctica.

En el ambiente de negocios, en la capacitación en el trabajo usa básicamente el mismo principio. La clave para obtener conocimiento tácito es la experiencia. Sin alguna forma de experiencia compartida, a una persona le resulta extremadamente difícil proyectarse a sí misma al interior del proceso de pensamiento de otra persona. A menudo, una simple transferencia de información tendrá poco sentido si es abstraída de las emociones asociadas y de los contextos específicos en los que las experiencias compartidas se encuentran. La socialización también se da entre quienes desarrollan productos y sus clientes. La interacción con los clientes antes del desarrollo del producto

y después de haberlo introducido al mercado es un proceso interminable de intercambio de conocimiento tácito y de creación de ideas para mejorar.

La exteriorización es un proceso a través del cual se enuncia el conocimiento tácito en forma de conceptos explícitos. Es un proceso esencial de creación de conocimiento en el que el conocimiento tácito se vuelve explícito y adopta la forma de metáforas, analogías, conceptos, hipótesis o modelos. Cuando intentamos conceptuar una imagen, expresamos su esencia casi siempre usando el idioma (escribir es un acto de conversión de conocimiento tácito en conocimiento enunciable; Emig, 1983). Pero las expresiones son con frecuencia inadecuadas, inconsistentes e insuficientes. Sin embargo, tales discrepancias y huecos entre las imágenes y las expresiones promueven la reflexión y la interacción entre individuos. La exteriorización se observa típicamente en el proceso de creación de conceptos y es generada por el diálogo o la reflexión colectiva.

Un método muy utilizado para crear conceptos es combinar la deducción y la inducción. Cuando no podemos encontrar una expresión adecuada para una imagen a través de los métodos analíticos de deducción e inducción, debemos usar un método no analítico. Por tanto, la exteriorización con frecuencia es guiada por metáforas, analogías o ambas. El uso de una metáfora o una analogía atractiva resulta muy efectivo para propiciar un compromiso directo con el proceso creativo. La metáfora y la analogía son confundidas con frecuencia. La asociación de dos cosas a través de la metáfora depende sobre todo de la intuición y la imaginación holística, y su propósito no es encontrar diferencias. Por otro lado, la asociación a través de la analogía depende del pensamiento racional y se centra en las similitudes estructurales/funcionales entre dos cosas y, por ende, en sus diferencias. La analogía nos ayuda a entender lo desconocido a través de lo conocido y nos permite librar la brecha entre una imagen y un modelo lógico.

La combinación es un proceso de sistematización de conceptos con el que se genera un sistema de conocimiento. Esta forma de conversión de conocimiento implica la combinación de distintos cuerpos de conocimiento explícito. Los individuos intercambian y combinan conocimiento a través de distintos medios, tales como documentos, juntas, conversaciones por teléfono o redes computarizadas de comunicación. La reconfiguración de la información existente que se lleva a cabo clasificando, añadiendo, combinando y categorizando el conocimiento explícito (como en bases de datos- de computadora), puede conducir a nuevo conocimiento.

La creación de conocimiento que se da en las escuelas gracias a la educación y al entrenamiento formal, por lo general adopta esta forma. Una maestría en administración de negocios (MBA, en inglés) es uno de los mejores ejemplos. En el contexto de los negocios se da la conversión de conocimiento por combinación, sobre todo cuando los ejecutivos de nivel medio descifran y ponen en operación las visiones corporativas, los conceptos de negocios o los conceptos de producto.

La administración de nivel medio desempeña un papel decisivo en la creación de nuevos conceptos a través de la distribución en redes de información y conocimiento codificados. El uso creativo de redes de comunicación por computadora y bases de datos de gran escala facilita esta forma de conversión del conocimiento.

La interiorización es un proceso de conversión de conocimiento explícito en conocimiento tácito y está muy relacionada con el "aprendiendo haciendo". Cuando las experiencias son internalizadas en la base de conocimiento tácito de los individuos a través de la socialización, la exteriorización y la combinación, en la forma de modelos mentales compartidos y know-how técnico, se vuelven activos muy valiosos. Sin embargo, para que se dé la creación de conocimiento organizacional es necesario que el conocimiento tácito acumulado en el plano individual se socialice con otros miembros de la organización, empezando así una nueva espiral de creación de conocimiento.

Para que el conocimiento explícito se vuelva tácito, es de gran ayuda que el conocimiento se verbalice o diagrame en documentos, manuales o historias orales. La documentación ayuda a los individuos a interiorizar lo que han experimentado, enriqueciendo, por tanto, su conocimiento tácito. Además, los documentos o los manuales facilitan la transferencia de conocimiento explícito a otras personas, permitiendo que experimenten indirectamente las vivencias de otros, es decir, que las re-experimenten. La interiorización también puede ocurrir sin necesidad de re-experimentar las vivencias de otros. (Nonaka y Takeuchi, 1995)

2.4 Conocimiento organizacional y colectivo

El “conocimiento organizacional” está enclavado en las reglas, prácticas y normas de la organización, pero también puede ser almacenado en documentos y dispositivos técnicos, por otra parte, el “conocimiento colectivo” puede ser caracterizado como la mente de la organización.

Dependiendo del tipo de organización, el conocimiento colectivo puede estar centralizado o compartido y distribuido entre los miembros de la misma. En este segundo caso, el conocimiento está representado en un estado del flujo, el cual emerge de la interacción de los miembros de la organización. (Schienstock, 2001)

2.5 Transferencia de tecnologías

Cuando se trata de innovaciones radicales, la importancia de la variedad institucional y del conocimiento localizado es todavía mayor. Perez (1983) ha señalado que el marco social e institucional que resulta hospitalario para un grupo de tecnologías tal vez no sea adecuado para otras, radicalmente nuevas. Mientras que las innovaciones incrementales pueden ser fácilmente acomodadas, puede que para las innovaciones radicales no suceda lo mismo, ya que involucran un elemento de destrucción creativa.

Con respecto a grandes agregados de innovaciones radicales combinados con rápidos procesos de innovación incremental, pueden derivar en problemas de adaptación estructural y social. Esto se evidencia cuando se consideran aspectos tales como el cambio en las técnicas gerenciales y el mix de calificaciones que se requiere, pero también se aplica a muchos otros tipos de cambios institucionales en materia de estándares, patentes, nuevos servicios, nueva infraestructura, políticas gubernamentales y organizaciones públicas.

Los esfuerzos de transferencia de conocimientos serán exitosos sólo si van acompañados por múltiples cambios institucionales, concebidos para fortalecer la capacidad tecnológica autónoma. Es preciso enfatizar en las interdependencias entre las innovaciones técnicas y las organizacionales. Una teoría del cambio tecnológico que ignore esta interdependencia no resulta más útil que una teoría económica que ignore las interdependencias entre precios y cantidades en la economía mundial. (Freeman, 1995)

3. Desarrollo

Las herramientas 5S son herramientas universales que pueden aplicarse a distinto tipo de organizaciones y diversas áreas dentro de las mismas. El programa Despertar está basado en estas herramientas por lo que es perfectamente reproducible a diversas escalas y en distintos tipos de organizaciones ya que es la propia organización la que establece las áreas piloto y el análisis de los desperdicios. Debido a que no se trabaja con recetas sino con la aplicación de conceptos y adecuación dentro de cada área y actividad es completamente replicable a distintos sectores.

Al organizar el lugar de trabajo y mantenerlo pulcro, limpio y bajo condiciones de normalización se logran varias ventajas en el largo plazo.

Un lugar de trabajo limpio, logra:

- atmósfera agradable y comodidad en el trabajo
- alta productividad y calidad
- bajos costos
- prevención y seguridad para todos

Como ya se ha mencionado, este programa está basado en las técnicas internacionales conocidas como 5S, el objetivo es que se convierta en la conducta diaria y que se mantenga en el tiempo con la responsabilidad de todos los actores.

El Objetivo del taller fue que los participantes comprendan e integren en su desempeño laboral y personal los principios y herramientas de las 5S de la calidad, mejorando su disciplina y motivación para lograr un ambiente de trabajo ordenado y eficiente para mejorar la productividad.

Temario:

- ¿Qué son las 5S? ¿Cuáles son sus beneficios?
- Seiri – Organizar y clasificar
- Seiton – Ordenar
- Seiso – Limpiar
- Seiketsu – Estandarizar
- Shitsuke – Disciplina
- ¿Cómo lo aplico en el trabajo cotidiano? ¿Cómo desarrollar valores, actitudes y hábitos de mejora?

3.1 Información y Conocimiento en Despertar

Si se repasan las definiciones presentes dentro del marco teórico se puede afirmar que los métodos de mejora continua no son simple información sino más bien forman parte del conocimiento.

El conocimiento, en cualquier campo, permite a quien lo posee tener la capacidad de actuar intelectual o físicamente. Los métodos de mejora continua son herramientas que aplicadas correctamente logran aumentar la eficiencia de las organizaciones, haciéndolas más competitivas. En el momento que la información presente en los libros es aplicada e interiorizada se transforma en conocimiento.

La reproducción de este conocimiento no es tan sencilla como la reproducción de dicha información. Para que el programa despertar tenga los efectos pretendidos no basta con fotocopiar libros y entregarlos. La reproducción de conocimiento es más cara y requieren transacciones interpersonales entre los representantes de la universidad y los directivos de las empresas involucradas.

El conocimiento tácito es personal y de contexto específico y, así, difícil de formalizar y comunicar. Por su parte, el conocimiento explícito o "codificado" es aquel que puede transmitirse utilizando el lenguaje formal y sistemático. Los seres humanos adquieren conocimiento creando y organizando activamente sus propias experiencias. De tal manera, el conocimiento que puede expresarse con números y palabras representa sólo la punta del iceberg que es el cuerpo total del conocimiento.

Dentro de la mejora continua y la aplicación de las 5s se puede considerar que existe una parte del conocimiento que es explícito, esa pequeña parte que se aprende en los libros y en las clases y charlas. El que se puede encontrar en manuales y procedimientos. Y otra gran parte que se obtiene a partir de la experiencia. Como alumnos de ingeniería industrial podemos considerar que los conocimientos que nos brinda la universidad son principalmente de carácter explícito y que la mayor parte del conocimiento tácito se obtendrá con la experiencia laboral.

Si observamos el temario del programa los seis primeros puntos son de carácter explícito y el último fundamentalmente tácito (¿Cómo lo aplico en el trabajo cotidiano? ¿Cómo desarrollar valores, actitudes y hábitos de mejora?). Ya que depende principalmente de las experiencias anteriores de los profesionales que brindan la transferencia de conocimiento.

3.2 Creación del Conocimiento Organizacional

En esta sección se analizará la generación de conocimiento en el programa Despertar, mediante los conceptos desarrollados por Nonaka y Takeuchi (1995), ya explicados en el marco teórico.

3.2.1 Socialización: de tácito a tácito.

En nuestro caso de estudio la socialización se puede observar durante el proceso de implementación del programa. En este se realizan visitas a la organización para monitorear la implementación de las 5S. En estas reuniones entre los representantes de la universidad y los integrantes del área de la empresa en la que se están aplicando las herramientas de 5S se transmiten experiencias entre el equipo de trabajo de la universidad y los miembros de la organización. Esto incluye anécdotas de trabajos realizados previamente incluso si estos fueron aplicados en otras áreas. Como ya se comentó se pueden transpolarear resultados reales de diversas organizaciones y áreas gracias a que son herramientas universales. Además, se comentan los avances en la puesta en marcha de los conocimientos y herramientas involucradas

3.2.2 Exteriorización: de tácito a explícito.

En las reuniones realizadas por el equipo antes mencionadas también podemos ver parte de la exteriorización. El conocimiento tácito individual y organizacional se convierte en explícito. Un claro ejemplo es redactar procedimientos e instructivos para la aplicación de las 5S en el área de la empresa en la que se produce la implementación. Desde las creencias y los valores (conocimiento tácito) surgió la necesidad de resolver un problema: dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de desperdicios producidos por el desorden, falta de limpieza, etc. Posteriormente el conocimiento tácito incorporado en la experiencia individual, se acopla con el conocimiento explícito para diseñar un sistema de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo.

3.2.3 Combinación: de explícito a explícito.

En el caso en estudio del programa Despertar puede observar el fenómeno de conocimiento explícito a explícito en los primeros cuatro encuentros tipo cátedra en los cuales se les brinda a las empresas de parte del equipo de capacitación diversos documentos y bibliografías con la información necesaria acerca de las 5S, que son y cómo deberían aplicarse. Además de esto de manera verbal y con ayuda de un soporte audiovisual como puede ser una presentación en powerpoint se van desarrollando los conceptos a explicar.

3.2.4 Interiorización: de explícito a tácito.

La redacción y utilización de manuales y procedimientos es uno de los ejemplos que podemos encontrar. Los documentos facilitan la transferencia de conocimiento explícito a otras personas, permitiendo que experimenten indirectamente las vivencias de otros, enriqueciendo, por tanto, su conocimiento tácito.

De esta manera, experiencias que tuvieron lugar en el pasado se convirtieron en un modelo mental tácito compartido por la mayoría de los miembros de la organización, pasando a formar parte del know-how de la empresa.

3.5. La espiral de conocimiento generada en el caso analizado

Tal como explican Nonaka y Takeuchi, la interacción entre el conocimiento tácito y explícito dan origen a la espiral de conocimiento. En el caso de estudio analizado el conocimiento tácito de los miembros de la Universidad encargados del programa Despertar junto con el conocimiento explícito dado en los encuentros son la base de la creación y transferencia de conocimiento en las empresas que participaron exitosamente del programa. Es necesario que se movilice el conocimiento tácito creado y acumulado en el plano individual. Este conocimiento movilizado se amplifica organizacionalmente a través de las cuatro formas de conversión de conocimiento y cristalizado en los niveles ontológicos más altos. A esto Nonaka y Takeuchi (1995) lo llaman “Espiral de conocimiento”, donde la escala de interacción del conocimiento tácito y el explícito se incrementa conforme avanza por los niveles ontológicos. Así, la creación de “conocimiento organizacional” es un proceso en espiral que inicia en el nivel individual y se mueve hacia adelante pasando por

comunidades de interacción cada vez mayores, y que cruza los límites o fronteras de las áreas, departamentos, divisiones y de la organización.

Primero, la socialización se produce en las reuniones anteriormente mencionadas, que permiten mediante el diálogo que los miembros del equipo docente compartan sus experiencias y modelos mentales con los miembros de las organizaciones implicadas en el programa.

Segundo, la exteriorización empieza con la redacción de los ya mencionados procedimientos e instructivos y la utilización de un sistema de elementos de control visual como tarjetas y tableros que ayudan de gran manera a la aplicación de las herramientas de 5S y al proceso de monitoreo de las mismas dentro de la organización.

La combinación da comienzo en este caso en los encuentros tipo cátedra que brindan los docentes a cargo del programa y en los cuales explican los conceptos a desarrollar y brindan información de soporte tipo bibliografía. Dentro de las organizaciones que participaron del programa el proceso de combinación del conocimiento debería continuar entre los mismos miembros de la organización mediante el flujo de la información explícita adquirida en el programa.

Por último, la interiorización se origina en el aprender haciendo y en leer y escuchar experiencias ajenas que favorezcan la mejora continua. Estas experiencias y anécdotas se comentan en las visitas planteadas en el plan de implementación, volviendo a comenzar con la etapa de socialización y reforzando cada vez más la espiral de conocimiento dentro de las organizaciones que participaron exitosamente.

5. Conclusiones

Haciendo referencia al primer párrafo de este trabajo: *"El modelo universitario argentino ha estado orientado por el modelo europeo donde se han jerarquizado las funciones de docencia e investigación, por sobre la extensión y la vinculación con el contexto y el sector productivo"*, seleccionamos este tema de abordaje ya que rompe con el modelo preestablecido, y hace énfasis en la extensión y vinculación de la universidad con el sector productivo.

De esta manera, la inversión que realiza la administración pública genera un beneficio para el sector económico local en el cual se encuentra. De esta forma, el conocimiento es transferido hacia las empresas que desean realizar el programa "Despertar". Tal como mencionan Nonaka y Takeuchi, cabe destacar que, si bien el conocimiento es adquirido, en un primer momento, por uno o varios delegados de la organización enviados a realizar el programa, luego se amplifica a lo largo de toda la organización, sin tener en cuenta barreras interdepartamentales.

Finalmente, debemos hacer referencia a la interrelación que se genera entre el programa y las empresas. Este no finaliza una vez terminadas las clases informativas, sino que continúa con un intercambio de información de forma recíproca con el objetivo de realizar un proceso de seguimiento y una autoevaluación por parte de las organizaciones.

6. Bibliografía

- Anderson.(1983). "Comunidades Imaginadas".
- David, P. y D. Foray, (2002), "Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento", Comercio Exterior, Volumen 5, N° 6, junio.
- Freeman, C., (1995) "The 'National System of Innovation' in historical perspective", Cambridge Journal of Economics, Vol 19. Versión en español incluida en F.Chesnaís y J. Neffa (comp.), Sistemas de innovación y política tecnológica, CEIL-PIETTE CONICET, Buenos Aires, 2003.
- López, A. (1998), La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación: una guía temática, I&D. Revista de Industria y Desarrollo, Año 1, N° 3 Buenos Aires, Septiembre 1998.
- Nonaka y Takeuchi (1995) The knowledge creating company, Oxford University Press.
- Perez (1983). "Conocimiento académico y aprendizaje significativo. Bases teóricas para el diseño de instrucción".

Polanyi, Michael; (1966). The Tacit Dimension. Publicado primeramente por Doubleday& Co, 1966.
Reimpreso por Peter Smith, Gloucester, Mass, 1983.
Schienstock. (2001), "Dynamising National Innovation Systems".
Singley y Anderson. (1989). "The transfer of cognity Skills".

GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO EN LOS TRABAJOS FINALES DE ING. ELECTRÓNICA

*FERNANDEZ CLOBAZ, EMANUEL; GODOY, LAUTARO;
TOULEMONDE, SANTIAGO*

Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería UNMDP

emanuelfernandezclobaz@gmail.com; lautaroggodoy@gmail.com; santi.toulemonde@gmail.com

RESUMEN

En el presente trabajo se analizará la gestión de la transferencia tecnológica (TrT) en la elaboración de trabajos finales de carrera, particularmente los pertenecientes al Departamento de Ingeniería Electrónica. Se analizará una muestra representativa con el fin de realizar un estudio estadístico referido a la relación entre los TF y los mecanismos de transferencia de conocimientos. La investigación sistematizará las dinámicas de relación entre los estudiantes, sus directores, empresas y grupos de investigación, de modo de favorecer la transferencia de los productos y servicios generados a partir del trabajo de estos actores a la sociedad, en forma de acuerdos justos para con la Institución y la sociedad.

Palabras claves: gestión de transferencia tecnológica; conocimiento; mecanismos de transferencia; estudio estadístico.

INTRODUCCIÓN

La facultad de Ingeniería está formando constantemente futuros ingenieros, profesionales que, por medio de sus conocimientos científicos, su habilidad creadora, experiencia y capacidad, desarrollan planes, métodos y procedimientos para transformar los recursos en formas útiles para el hombre.

Resulta fundamental el desarrollo de su espíritu emprendedor para contribuir al desarrollo local y regional. Para esto resulta de vital importancia el desarrollo de proyectos innovadores por parte de los estudiantes a través de sus trabajos finales de graduación, requisito obligatorio para culminar la carrera de grado. A fin de alcanzar resultados exitosos es necesaria una estrecha vinculación entre los actores sociales involucrados (empresa, municipio, industrias, universidades, etc.), sobre todo en esta nueva era en la que pareciera que las universidades han tomado un compromiso con la sociedad vinculado al desarrollo de conocimientos, haciendo uso de sus nobles herramientas. En este sentido, una de las misiones actuales de la universidad es lograr mayor conexión entre la formación y el desarrollo profesional de sus estudiantes y docentes, a partir de las relaciones con los demás actores.

La transferencia de los resultados de la actividad de I+D generados en el ámbito de una Universidad al sector privado o a la sociedad en general requiere de una estructura formal que tenga las capacidades necesarias para gestionar la protección y/o difusión de dichos resultados; conlleva un convenio, un acuerdo, que en ocasiones presupone un pago y por tanto, la comercialización del conocimiento es un elemento inherente a este proceso.

Pero: ¿Porque son importantes los mecanismos de transferencia de conocimiento (TrT) en la facultad? El conjunto de actividades dirigidas a la difusión de conocimientos, experiencia y habilidades facilitan el uso, la aplicación y la explotación del conocimiento y las capacidades en I+D de la universidad fuera del ámbito académico, ya sea por otras instituciones de I+D, el sector productivo o la sociedad en general. Es una estrategia global que ayuda en la definición de objetivos de mediano y largo plazo de una organización, la adopción de cursos de acción y la asignación de recursos necesarios para la consecución de dichos objetivos.

Luego de describir los diferentes mecanismos e instrumentos de TrT se llevará a cabo el estudio estadístico con el fin de clarificar que tipo de vínculos y herramientas de TrT predominan en los convenios generados con el alumnado. Es de gran importancia visualizar estas magnitudes ya que se podría tomar la información analizada como base para la nueva gestación de otros tipos de vínculos a modo de prueba. Se considera a los alumnos y los docentes, los temas de TF con el Grupo o Proyecto del Director, las relaciones con la industria (empresas, alumnos, pasantes, docentes) y también becas, pasantías, convenios con empresas, búsqueda de Prototipo, desarrollos, o producto, entre otras cuestiones.

MARCO TEÓRICO

¿De qué hablamos cuando nos referimos al término TrT? Se entiende como el movimiento de tecnología y/o conocimiento desde un proveedor (universidad, empresa) hacia un receptor (generalmente empresa), que adquiere la tecnología, a cambio de una contraprestación. Es un proceso a través del cual el creador y/o titular de una tecnología específica la pone a disposición de un potencial socio comercial para su explotación, culminando, generalmente, en el establecimiento de una relación jurídica-comercial.¹

El modelo de interacción en las órbitas de producción y uso del conocimiento, va en estrecha vinculación con el accionar estatal, y ha sido modelado desde diversas teorías como es el caso del “Triángulo de Sabato”, el cual es un modelo de política científico-tecnológica que postula que para que realmente exista un sistema científico-tecnológico es necesario que el Estado (como diseñador y ejecutor de la política), la infraestructura científico-tecnológica (como sector de oferta de tecnología) y el sector productivo (como demandante de tecnología), estén relacionados fuertemente de manera permanente. Estas son las interrelaciones del triángulo. Cada vértice debe tener sólidas intrarrelaciones, que son las que existen entre las diversas instituciones que lo componen.² Por ejemplo, en el sector Estado debe haber coherencia entre la política implícita y la política explícita, entre los diversos ministerios y organismos autónomos, etc. Finalmente las extrarrelaciones se refieren a las relaciones que tienen los vértices con entidades del exterior.

El triángulo es el modelo más simple de dependencia tecnológica: mientras más fuertes sean las extrarrelaciones, más débiles o inexistentes serán las inter e intrarrelaciones y más demorará el país para disminuir su dependencia. Su creación estuvo a cargo de John Kenneth Galbraith y los desarrollos orientados a modelos de política científico-tecnológica de Jorge Alberto Sabato.

Por otra parte, el modelo de la “Triple Hélice” es una descripción (y su funcionamiento) del crecimiento económico o de otro ítem, que propusieron Etzkowitz y Leydesdorff (1966) como un sistema de tres componentes, que son inestables pues tienen intercambios dinámicos y se van desarrollando en espiral. Un ejemplo sería: Universidad, Empresa y Gobierno, creando conjuntamente riqueza con un proyecto común. Su interacción nos asegura el progreso industrial, científico, tecnológico y social de nuestro país.

En nuestro caso, nos centramos en la Universidad Nacional de Mar del Plata, que a través de sus políticas internas, en algunos casos recibe financiamiento estatal por medio de becas a los alumnos, para realizar investigaciones y producir conocimiento mediante los trabajos finales, para luego ser transferido a las empresas sin una compensación económica de por medio.

¹ ESCORSA CASTELLS, PERE (2001). *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva en las empresas*. Pearson Education.

² SABATO, JORGE (1968). *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*

Principales mecanismos o estructuras asociados a la TrT:

A continuación, se describen los principales mecanismos o estructuras de TrT y los instrumentos asociados a ella. Estas definiciones han sido extraídas de la bibliografía ofrecida por la Cátedra.³

El término start up se utiliza para designar una empresa nueva o de muy reciente creación, cuyo objetivo es explotar comercialmente un desarrollo novedoso y/o innovador. Generalmente, se vincula a la etapa de puesta en marcha de empresas de base tecnológica.

Por otro lado, se denomina spin off a una empresa nueva creada en el seno de otras empresas u organizaciones ya existentes, sean públicas o privadas, y bajo cuyo amparo acaban adquiriendo independencia y viabilidad propias.

El spin out engloba todos aquellos supuestos que buscan la independencia de algunos de los departamentos o divisiones de la empresa. Este proceso es, muchas veces, consecuencia de una racionalización de procesos o de un plan de externalización de algunas actividades.

El joint venture es un tipo de relación comercial de inversión o de propiedad conjunta a largo plazo entre dos o más personas, generalmente jurídicas, las cuales comparten sus recursos con el objeto de establecer una empresa comercial de propiedad común. Una parte aporta la tecnología o los conocimientos especializados que posee y la otra parte aporta las capacidades financieras y de gestión (incluye un acuerdo de licencias).

El financiamiento estatal para el apoyo a la creación de nuevas empresas es clave en las primeras fases del desarrollo (estudios de factibilidad y realización de prototipos) y en la implementación del proyecto (operaciones y capital del trabajo) se requiere de capital semilla en forma de subsidios o préstamos. Ya en etapas más avanzadas (consolidación) aparece la necesidad de contar con inversores ángeles y capitales de riesgo. Ambas fuentes entregan capital a cambio de acciones de la empresa alineando los objetivos de los socios, quienes comparten los beneficios y los riesgos del emprendimiento.

La incubadora de negocios es una organización que apoya a los pequeños y medianos empresarios para acelerar el desarrollo exitoso de sus emprendimientos y mejorar su probabilidad de éxito a través de la provisión de recursos y servicios seleccionados, tales como la búsqueda de clientes e inversionistas, la generación de modelos de negocios sustentables, el acceso a redes de aceleración internacional, entre otros.

El Parque tecnológico es una alternativa de integración empresarial basada en la concentración de recursos económicos, tecnológicos, financieros, físicos y de gestión. La localización de estos parques está determinada por la cercanía a una o más OCT (universidades, centros de investigación), próximos a áreas de desarrollo académico y de investigación. Estas características posibilitan el incremento de la creatividad del conjunto de empresas, no sólo por las proximidades

³ MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2013), *Guía de buenas prácticas en Gestión de la Transferencia de Tecnología y de la Propiedad Intelectual en instituciones y organismos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*.

territoriales, sino por la transferencia (y generación) de conocimiento y tecnología.

El centro de emprendedorismo es una estructura que ofrece un ámbito de apoyo, orientación y asistencia a emprendedores. Su objetivo se centra en colaborar con el proceso de desarrollo de una idea y su transformación en un negocio y brindan capacitación en áreas relacionadas con habilidades de emprendimiento y apropiación de tecnologías.

Un Sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva consiste en el monitoreo de las tecnologías disponibles o que acaban de aparecer y son capaces de intervenir en nuevos productos o procesos, mientras que la inteligencia competitiva (IC) abarca el conjunto de conceptos, métodos y herramientas que sirven para desarrollar actividades de búsqueda, obtención, análisis, almacenamiento y difusión de la información relevante para la toma de decisión en la organización de acuerdo con su estrategia de actuación.

A continuación se describen principales instrumentos asociados a la TrT:

El Acuerdo de transferencia de know how involucra un conjunto de conocimientos e información altamente específica vinculada a un desarrollo tecnológico (referidos a la fabricación de un producto, la aplicación de un procedimiento productivo, la prestación de un servicio, o a la comercialización de un producto). En la práctica, es posible incluir cláusulas concernientes a la transferencia de know how en acuerdos de licencias o en documentos independientes. Generalmente se protege mediante cláusulas y acuerdos de confidencialidad.

Por otro lado, el Acuerdo de confidencialidad regula las condiciones de la relación jurídica entre una persona que divulga información de tipo confidencial y otra que recibe esa información.

Existe el Contrato de licencia entre un titular de DPI (licenciante) y otra persona, física o jurídica, que recibe la autorización de utilizar dichos derechos (licenciataria) a cambio de una contraprestación. La misma puede consistir en un pago convenido de antemano, suma fija, regalías, adelanto o una combinación de las mismas. Las partes gozan de plena libertad para determinar dichas modalidades.

Un tipo de instrumento es el acuerdo de asistencia técnica, consultoría o servicios a terceros se trata de un acuerdo por el cual un OCT se vincula, a través de un investigador o grupo de investigación, con una empresa o con otro OCT para asistirlo técnicamente en algún área de su especialidad. Implica la provisión de servicios y conocimientos que generalmente son de dominio público, pero altamente especializados.

El Acuerdo de transferencia de material (ATM) es un acuerdo mediante el cual una parte le envía a otra un determinado material. El receptor, generalmente, hará uso del mismo para investigar sobre él, por cuenta propia o por encargo del proveedor. Podrá alcanzar resultados de investigación protegibles o no a partir del material recibido; evaluarlo a los fines de determinar si es conveniente establecer nuevos acuerdos (por ejemplo, de investigación o licenciamiento); o examinarlo en relación con otros materiales en su posesión.

METODOLOGÍA

El trabajo estadístico realizado en este trabajo describe los porcentajes de los mecanismos e instrumentos utilizados para realizar la transferencia de conocimiento en una muestra de 21 trabajos finales del departamento de electrónica de la facultad. El mismo nos permite visualizar de manera eficiente los vínculos y herramientas que se presentan en el marco del desarrollo de proyectos presentados como tesis por el alumnado.

A modo de comprender la hoja de ruta a adoptar para el desarrollo del Trabajo planteado por el grupo, resulta relevante reflejar el *modus operandi* convenido para llevar a cabo el trabajo:

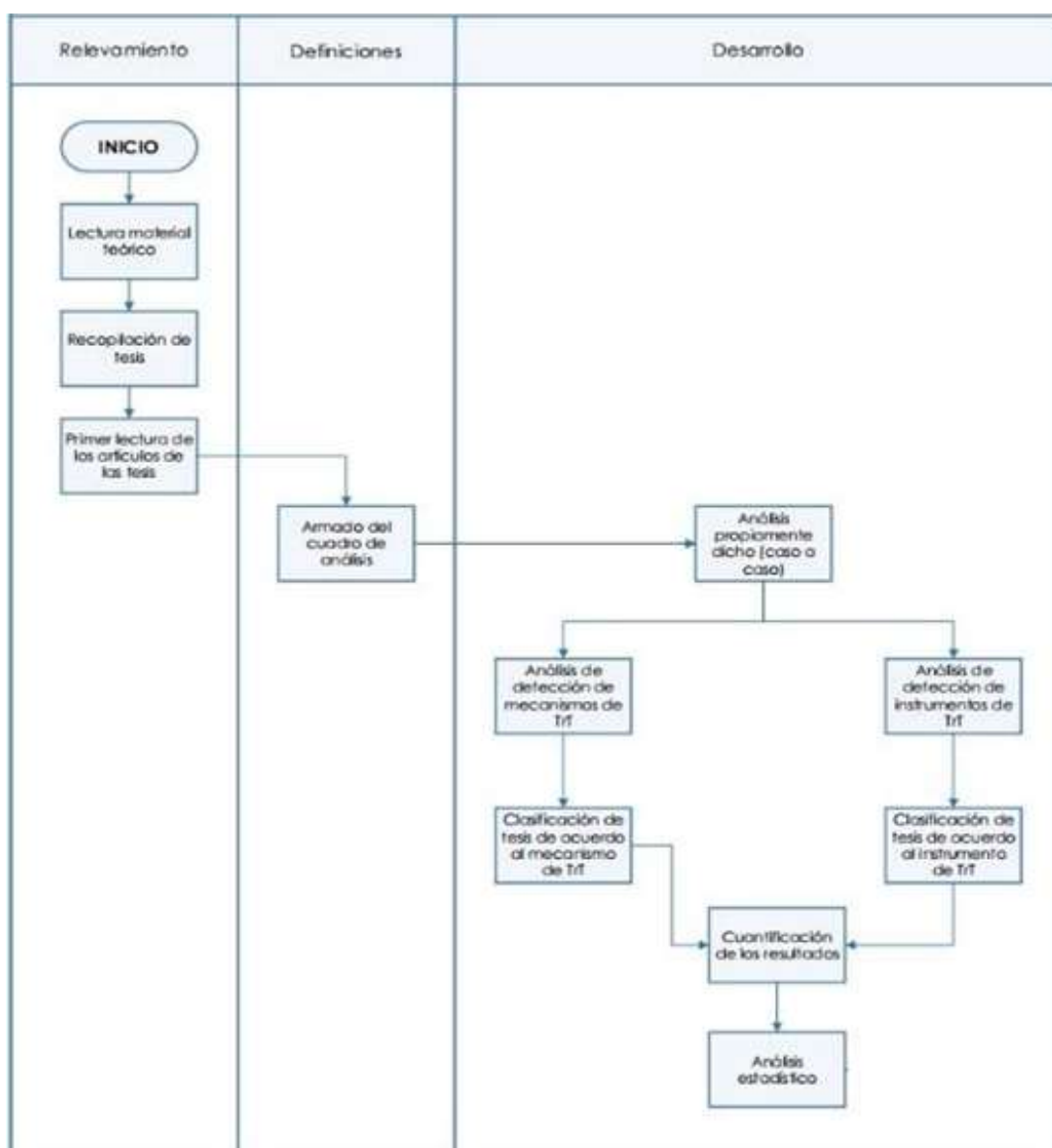


Figura 1: *Flujograma del proceso de trabajo*

DESARROLLO

La obtención de información (fuente primaria) para la realización del análisis provino de los informes y los artículos de las tesis provistos el Ingeniero G. Uicich. No obstante, si bien contábamos con dicha adquisición, consideramos necesario recabar información proveniente de la experiencia directa, por lo que recurrimos a los testimonios recogidos a través de las consultas realizadas hacia a los integrantes del LAC (Laboratorio de Comunicaciones), uno de los principales laboratorios con más tesis en su haber del departamento. A su vez, como la información utilizada no es de conocimiento público, se debió investigar qué tipo de variables eran las que marcaban mayor relevancia en este análisis para luego indagar sobre las mismas. Por otro lado, se concretaron reuniones de corta duración con parte del alumnado que integran la carrera de Ingeniería Electrónica con el fin de esclarecer algunos conceptos que no son de manejo habitual en la carrera de Ingeniería Industrial.

Con la información inicial, dada tanto por las lecturas establecidas por la Cátedra, como por las recomendaciones del laboratorio, se procedió a recabar información de las siguientes cuestiones de las tesis:

- Colaboración de establecimientos educativos
- Colaboración de entes privados
- Conversión en producto o continuación como proyecto
- Financiamiento estatal
- Laboratorios vinculados
- Mecanismos o estructuras vinculadas a TrT
- Instrumentos de TrT

En lo que respecta al sistema y a los permisos, la muestra de tesis analizadas fue de 21, sobre un total de 34 en el período analizado (julio 2014 – febrero 2017) y fueron llevadas a cabo en su mayoría por grupos de 1 (uno) integrante. Un dato relevante es que solamente 3 de las 21 tesis fueron realizadas de a pares (dos integrantes) lo que refleja la necesidad del alumnado de recibir colaboración por parte de la universidad. Las temáticas que se plantean a lo largo de informes leídos son de gran complejidad y al mismo tiempo tratan temas que se encuentran en debate a nivel mundial ya que están en etapa de desarrollo.

Veamos como quedo conformado el cuadro que sirvió como disparador para el posterior análisis estadístico:

Título de la tesis	Autor (es)	Colaboración de otro establecimiento educativo	Colaboración de alguna empresa	Derivo en producto o continuó el proyecto	Financiamiento estatal	Laboratorio vinculado	Mecanismos o estructuras vinculadas a la TrT	Principales instrumentos para la TrT
<i>Sistema De Registro Automático De Info Para El Análisis Y Gestión del tránsito</i>	Stillitano	Sin colaboración	Sin colaboración	No	Beca jóvenes profesionales FONCyT	Laboratorio de Comunicaciones	Financiamiento estatal para el apoyo a la creación de nuevas empresas	Acuerdo de transferencia de know how
<i>Automatización de máquina de ensayos de abrasión</i>	Delmonte - Nieto	Sin colaboración	Sin colaboración	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Instrumentación y Control	Oficina de Vinculación y Transferencia Tecnológica (OVT)	Acuerdo de transferencia de know how
<i>Estraboscopia laríngea automática</i>	Marín	Universidad FASTA	Patente (proceso de transferencia)	En proceso	Beca jóvenes profesionales FONCyT	Laboratorio de Comunicaciones	Financiamiento estatal para el apoyo a la creación de nuevas empresas	Pool de patentes
<i>Estudio e Implementación de un convertidor resonante serie de medio puente</i>	Macri	Sin colaboración	Colaboración de ente privado (confidencial)	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Instrumentación y Control	Oficina de Vinculación y Transferencia Tecnológica (OVT)	Acuerdo de transferencia de know how
<i>Sistema de medición de contaminación sonora</i>	Etcheverry	Universidad FASTA	Patente (producto para servicio)	En funcionamiento	Beca jóvenes profesionales FONCyT	Laboratorio de Comunicaciones	Financiamiento estatal para el apoyo a la creación de nuevas empresas	Pool de patentes
<i>Ecosonda Android</i>	Polvorín - Valle	Sin colaboración	Sin colaboración	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Mediciones	Start up	SIN INSTRUMENTO
<i>Módulos de codificación y modulación OFDM de señales digitales</i>	Weschler	Sin colaboración	Sin colaboración	No	Beca de Entrenamiento CIC	Laboratorio de Comunicaciones	Software libre	SIN INSTRUMENTO
<i>Sistema no invasivo para medir niveles de glucosa en sangre</i>	Casadei	Sin colaboración	En proceso de transferencia (confidencial)	En proceso	Beca de Entrenamiento CIC	Laboratorio de Comunicaciones	Financiamiento estatal para el apoyo a la creación de nuevas empresas	Acuerdo de asistencia técnica (consultoría y servicios 3°)
<i>Diseño y desarrollo de un medidor de potenciales para detección de UA</i>	Sajama	Sin colaboración	Sin colaboración	No	Beca de Entrenamiento CIC - Beca Alumno Avanzado UNMDP	Laboratorio de Comunicaciones	Financiamiento estatal para el apoyo a la creación de nuevas empresas	SIN INSTRUMENTO
<i>Generador de ruido para pruebas de sistemas de hasta 100 MHz</i>	Peiró	Sin colaboración	Sin colaboración	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Comunicaciones	Oficina de Vinculación y Transferencia Tecnológica (OVT)	Acuerdo de transferencia de know how
<i>Sistema de visión robótica para dispositivos móviles</i>	Gelosi	Sin colaboración	Sin colaboración	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Mediciones	Oficina de Vinculación y Transferencia Tecnológica (OVT)	SIN INSTRUMENTO
<i>Diseño e Implementación de Módulo de Comunic. para la red 3G</i>	Bourgigne	Sin colaboración	Colaboración de ente privado (confidencial)	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Instrumentación y Control	Joint Venture	Acuerdo de transferencia de know how
<i>Control inalámbrico basado en acelerómetros para discapacitados</i>	Burger	Sin colaboración	Sin colaboración	No	Beca jóvenes profesionales FONCyT	Laboratorio de Comunicaciones	Financiamiento estatal para el apoyo a la creación de nuevas empresas	Acuerdo de transferencia de know how
<i>Pletismógrafo con opción de oxímetro de pulso</i>	Lauro	Sin colaboración	Colaboración de ente privado (confidencial)	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Bioingeniería	Financiamiento estatal para el apoyo a la creación de nuevas empresas	SIN INSTRUMENTO
<i>Adquisidor de datos de conducción para Eco driving</i>	Lopez	Sin colaboración	Sin colaboración	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Comunicaciones	Oficina de Vinculación y Transferencia Tecnológica (OVT)	Contrato de licencia
<i>Interfaz Cerebro-Computadora para control de un teclado virtual</i>	Magani - latzky	Sin colaboración	Sin colaboración	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Bioingeniería	Financiamiento estatal para el apoyo a la creación de nuevas empresas	Acuerdo de transferencia de know how
<i>Máquina mezcladora de mariscos electrónica</i>	Medele	Sin colaboración	Colaboración de ente privado (confidencial)	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Instrumentación y Control	Joint Venture	Acuerdo de transferencia de know how
<i>Sistema de inyección electrónica para motor de combustión interna</i>	Muñoz	Sin colaboración	Colaboración de ente privado (confidencial)	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Mediciones	Start up	Acuerdo de asistencia técnica (consultoría y servicios 3°)
<i>Unidad de control electrónico para motores de baja cilindrada</i>	Palena	Sin colaboración	Colaboración de ente privado (confidencial)	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Mediciones	Start up	Acuerdo de asistencia técnica (consultoría y servicios 3°)
<i>Sistema de Comunicación de Espectro Espaciado con Secuencia Directa</i>	Patat	Sin colaboración	Colaboración de ente privado (confidencial)	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Comunicaciones	Software libre	SIN INSTRUMENTO
<i>Sistema de monitoreo y control de grupo electrógeno industrial</i>	Ramovecchi	Sin colaboración	Colaboración de ente privado (confidencial)	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Mediciones	Oficina de Vinculación y Transferencia Tecnológica (OVT)	Acuerdo de asistencia técnica (consultoría y servicios 3°)

Tabla 1: Cuadro de recopilación y análisis de las tesis

A modo de reflexión inicial, llama la atención que del total de las tesis analizadas, las colaboraciones de entes estatales y privados tenga una magnitud tan baja, ya que sería una herramienta de gran utilidad para el desarrollo de potenciales proyectos. De todas maneras, que se genere un vínculo de TrT entre universidades privadas y estatales es algo esperanzador para el futuro, ya que las perspectivas y las dinámicas de trabajo entre el ente estatal y el privado son totalmente diferentes. Potencialmente es una oportunidad que podría generar fuentes de trabajo y de alguna manera colaborar con la sociedad universitaria. En cuanto a la vinculación con empresas privadas, se destaca la impronta de querer incorporar nuevas tecnologías a sus sistemas de trabajo. La incorporación de versatilidad en las metodologías de trabajo es una ventaja competitiva para las empresas privadas.

No obstante, esta realidad la atribuimos en forma parcial a la falta de conciencia de la sociedad en general, los empresarios y la clase política (independientemente de la ideología) de que cuantas más investigaciones en curso existan, mayor probabilidad de que alguna derive en una empresa exitosa.

Particularmente se observa que el porcentaje de becas brindadas sobre la totalidad de los trabajos es de 33%. Se hicieron las siguientes observaciones :

- La falta de coordinación o desinformación que hay entre el alumnado y UNMDP. Anualmente quedan becas vinculadas a diversas Facultades que no son utilizadas y podrían dar lugar a TF, inclusive en el exterior.
- Es importante destacar que siempre detrás de una beca u apoyo gubernamental otorgado a los alumnos, están ubicados los mayores exponentes del directorio del Departamento de Ingeniería Electrónica. Los referentes marcan una clara tendencia de trabajo que sienta bases para las aptitudes a desarrollar e implementar en los laboratorios de investigación.
- El alumnado percibe que en algún punto la universidad pueda tener el control de la confección de su tesis lo que implicaría que los tiempos de trabajo serán estipulados por el ente estatal en forma absoluta. Inclusive puede que en algunos casos exista esa noción, pero muchos de estos actores son reticentes por la sensación de que hacen falta sistemas más eficientes de financiamiento educativo.
- Tal vez lo que suceda es que falta una mejor comunicación con las empresas (inclusive fuera del ámbito regional) para hacerles entender que es posible la sinergia y que no es engorroso (en lo que a cuestiones burocráticas refiere) embarcar en un proyecto de tal magnitud.
- Los proyectos que se encuentran respaldados por becas, desarrollan temáticas de interés actual. Esto es positivo ya que los laboratorios delegan a los alumnos temáticas de investigación que son realmente complejas e interesantes. Claramente no conlleva la misma motivación el llevar a cabo un proyecto se encuentra en debate, que llevar a cabo un proyecto con información obsoleta y que solo implique la presentación ante las autoridades de la universidad para lograr el título de grado.

Por otra parte, se aprecia que los trabajos finales están vinculados a un laboratorio en su totalidad, lo cual no es llamativo ya que la UNMDP toma como una responsabilidad el apoyo durante el

proceso de elaboración del trabajo al alumnado. Es de vital importancia que durante la gestación del informe el alumnado se sienta apoyado y sabiendo que tienen un respaldo de gran magnitud, sustentando en un Laboratorio con dinámicas de trabajo eficaces diseñado por los Ingenieros que lo componen.

Los laboratorios acercan y proponen temas de vinculación actual, lo que genera una mayor inquietud en el alumnado a la hora de recopilar información. Dado que la ciencia evoluciona constantemente, a diario surgen nuevas temáticas de investigación y hallazgos revolucionarios que alteran la manera en que se conciben las aplicaciones tecnológicas y que al mismo tiempo, generan la necesidad de contar con nuevas alternativas. La propuesta de los laboratorios hacia el alumnado consiste en que la investigación debe estar ligada a la acción cotidiana de los centros a sus contextos y propias realidades, es por ello fundamental formar a los profesionales de la educación para su capacitación en actividades de investigación, que les permita reflexionar sobre su práctica educativa y actuar en consecuencia.

Veamos una serie de gráficos que reflejan la situación actual relativa a la temática analizada:

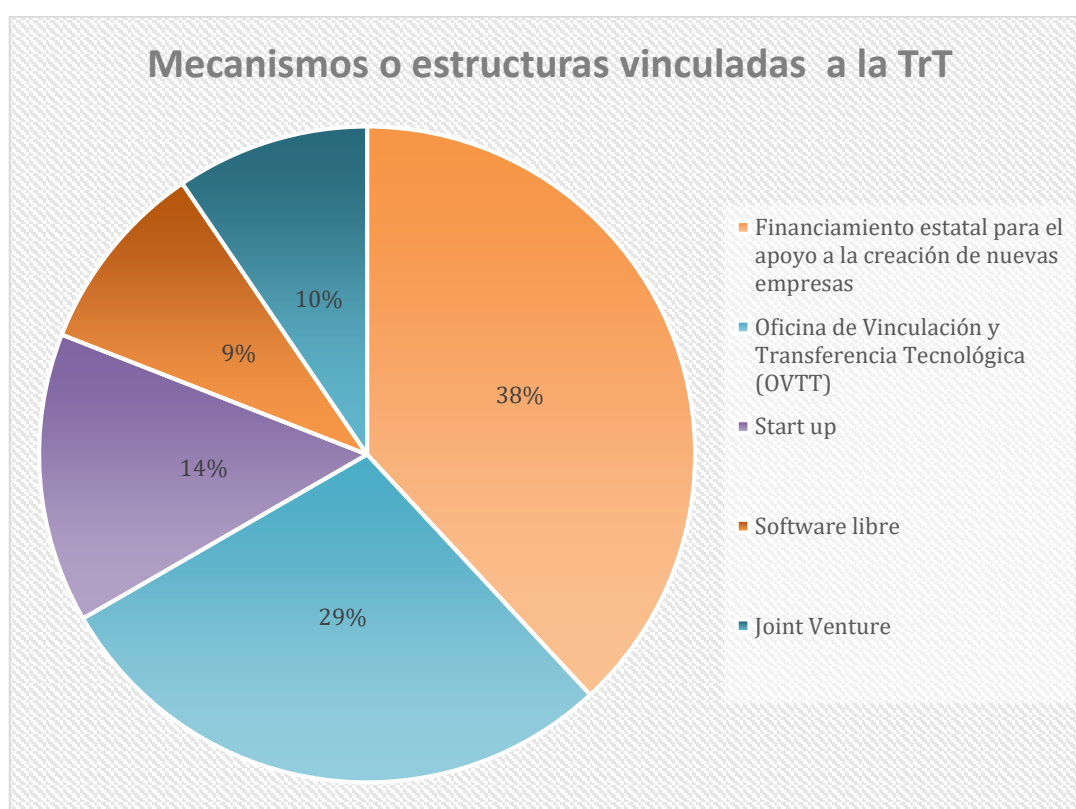


Figura 2: Distribución de porcentajes de los mecanismos de TrT identificados

Se observa en la Figura 2 que, más allá de lo comentado sobre el financiamiento estatal (si bien es el principal mecanismo, el porcentaje es alto según el contexto), es la OVTT quien logra generar buenos resultados ya que pudiendo ser el soporte estructural y de gestión presenta un escenario un tanto allanado para la conformación del proyecto.

En otro sentido, se observa que el 14% corresponde a starts up quienes no cuentan con el financiamiento estatal o no lo requieren, y se relacionan directamente con el ámbito de la tecnología, son empresas emergentes que desarrollan ideas innovadoras, relacionadas con el mundo digital y tecnológico. Nacen como mipymes y conllevan de una inversión la cual se encomienda para la capacitación tecnológica.

Finalmente, con los porcentajes más bajos se encuentran los mecanismos de Joint Venture, que engloba aquellos proyectos que no son llevados a cabo por la OVTT y los ingenieros aportan el conocimiento y la otra parte los recursos financieros; y los de Software Libre, que refiere a todo aquel programa de computación distribuido mediante una licencia o contrato, que exige a sus usuarios el cumplimiento de ciertas condiciones para su manejo, lo cual no se observa en las tesis.

Por otra parte, resulta de importancia analizar los principales instrumentos de TrT, donde se recabaron los siguientes resultados:

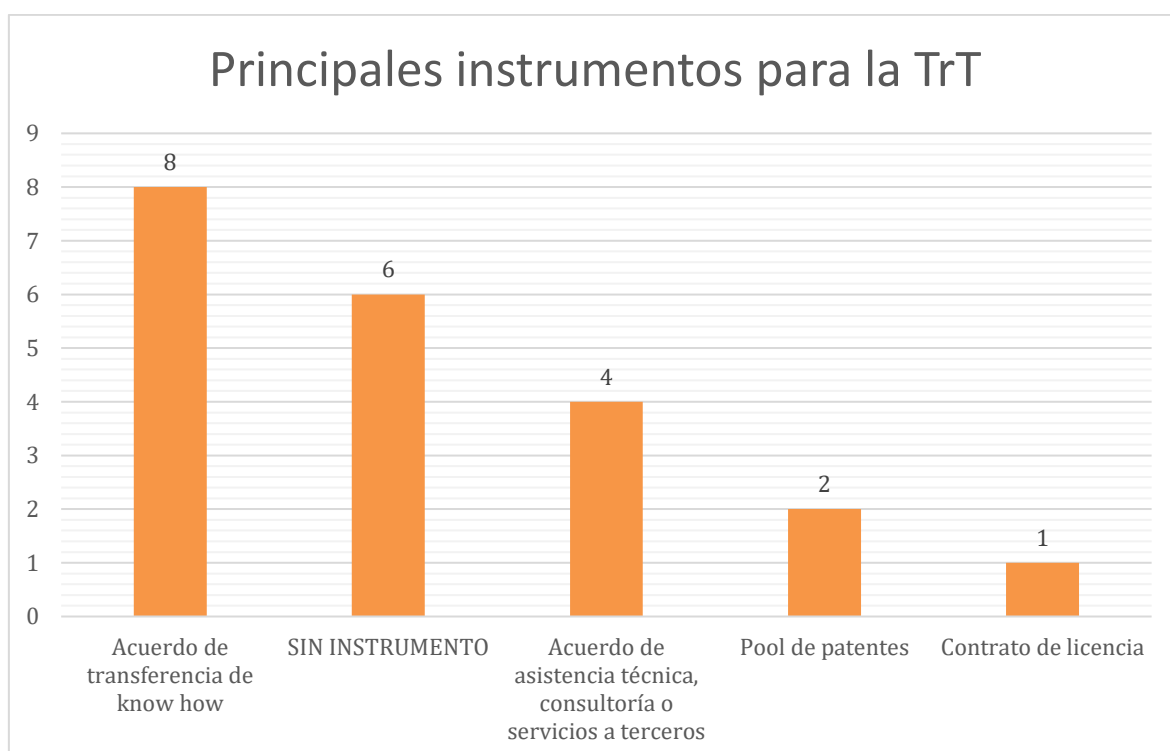


Figura 3: *Análisis estadístico de los instrumentos de TrT identificados*

Los instrumentos presentaron complejidades a la hora del análisis ya que la mayoría de los trabajos finales estaban basados en vínculos de transferencia de Know How (38%) lo cual no está explícitamente especificado, pero demuestra que es el instrumento de mayor recurrencia. Normalmente los acuerdos que se generan en transferencia de Know How no están sustentados económicamente por nadie, por lo que podría ser un factor por el cual tiene alta recurrencia. Se visualiza que en el 28,5% de los trabajos no se indicaba el tipo instrumento utilizado por lo que se definió "sin instrumento".

En menor cantidad se encuentran los acuerdos de asistencia técnica (19%), pool de patentes (9%) y contratos de licencia (4,5%), por lo que creemos que son los instrumentos más difíciles para realizar la transferencia desde el departamento de electrónica. Por otro lado es bueno destacar que generalmente estos tres instrumentos nombrados anteriormente, conllevan un trasfondo comercial que en algunas oportunidades no es fácil de generar entre el alumnado y el ente vinculado.

A continuación, se muestra la clasificación referida al desenlace de cada trabajo final. Se refleja un porcentaje del 14%, el cual es relativamente bajo en la aplicación de proyectos en la industria, que disminuye aún más su magnitud cuando se visualiza que el 9% todavía se encuentran en proceso. El valor del 14% nos marca una clara tendencia direccionada a baja aplicabilidad de los proyectos de la facultad, ya que, si bien las ideas son interesantes y de gran utilidad, generalmente al ser desarrollos tecnológicos requieren de una inversión para llevar el producto al mercado y que logre el éxito y sea una innovación. Otro factor relevante es que el alumnado, una vez que finaliza la carrera de grado, logra generar vínculos laborales con diferentes entes (privados o públicos). Esto lleva a que empiecen a tratar nuevos proyectos los cuales son sustentados económicamente por el ente que los contrata y genera una mayor motivación en los alumnos, dejando de lado la tesis presentada.

Por otro lado, el 86% de los proyectos que se presentan no logran prosperar. Eso no esta queriendo decir que los proyectos se guardan y nunca mas salen a la luz, si no que se esta desperdiciando la posibilidad de incorporar al mercado potenciales proyectos. Al tratarse en su mayoría de desarrollos tecnológicos, sucede que pasado un tiempo prudencial, independientemente de la tecnología que hayan desarrollado, los mismos quedan obsoletos.

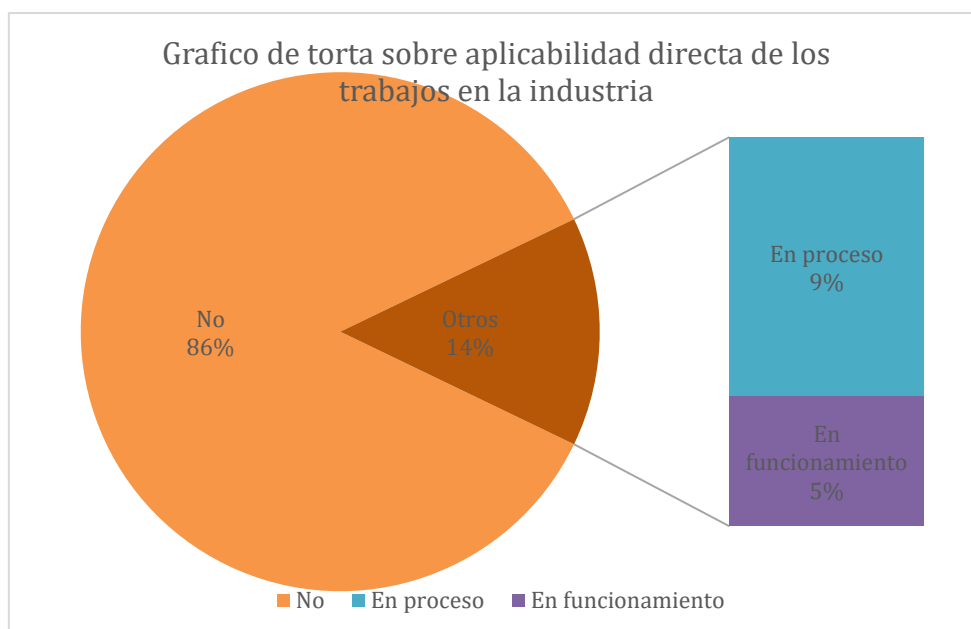


Figura 4: Distribución porcentual de los resultados de las tesis identificados

CONCLUSIÓN

Para que una Nación pretenda desarrollarse, la Educación es un aspecto prioritario y necesario, pero no es suficiente. Aspectos fundacionales para el desarrollo competitivo de un país resultan ser la inversión neta en I+D y la forma de distribuir los fondos públicos destinados a tal fin. Estas cuestiones deberían ser grandes lineamientos estables en el tiempo e independientes de sesgos ideológicos.

En un mundo de creciente competencia y constantes cambios tecnológicos, las universidades deberían buscar acceder a los recursos externos del conocimiento del sector empresarial /científico-tecnológico y complementar los esfuerzos de investigación y desarrollo que se plasman en los Trabajos Finales de la carreras. Pero por lo visto en los resultados arrojados por nuestra investigación, hay que hacer énfasis en el modelo de vinculación de la triple hélice a través de la promoción de vínculos entre los actores claves.

Es de gran relevancia destacar que el mecanismo con mayor ponderación fue el “Financiamiento Estatal para la creación de nuevas empresas”. El alumnado está en condiciones de exigir que se le entregue una educación de calidad, cumpliendo a rajatabla el año académico y disponiendo de una infraestructura adecuada y espacios para desarrollar la vida universitaria, siendo eso lo mínimo.

La universidad debe otorgar una formación integral que trascienda lo académico, es decir, que les ofrezca una real experiencia universitaria. Asimismo, debe proveer espacios para el diálogo. Los jóvenes deben acostumbrarse a exponer sus puntos de vista y a conocer diversas perspectivas, y para ello las instituciones tienen que establecer canales de participación y actividades que estimulen al alumnado a entablar una relación de confianza con la universidad.

Resulta fundamental el convencimiento de toda una sociedad. Creemos que para que se apoye el poder de la vinculación del modelo de la triple hélice se deben emplear de modo que produzcan beneficios para el resto de la sociedad. Esta es una primera aproximación que se somete a la discusión en el desarrollo de un modelo de transferencia de resultados de investigación, contemplando que la brecha es cada vez estrecha por el interés en el tema de los actores del triángulo de Sábato: la universidad, la empresa y el Estado.

Finalmente, es importante destacar que el 14% que se observa en la aplicabilidad directa de los proyectos nos indica algo más que el significado mismo de las palabras. Nos indica que ese 14% son proyectos que llegan a manos de empresarios provenientes de los departamentos de investigación a un costo nulo. Esa vinculación genera frutos en materia de desarrollo del conocimiento y optimización de los procesos para los empresarios y la sociedad misma. Tampoco hay que dejar de lado ese 86% sin aplicación, ya que son trabajos realizados con la misma metodología, los cuales en caso de que recibir la inversión correspondiente para su aplicación podrían otorgar ventajas competitivas para las empresas privadas. En caso de que una empresa privada quisiera hacerse de información para algún tipo de proyecto que este contemplado dentro de su planificación agregada, tendría que contratar un servicio privado los cuales manejan altos costos para el tipo de aplicaciones que trabaja el departamento de electrónica.

REFERENCIAS

- Ministerio de Ciencia y Tecnología (2013), *Guía de buenas prácticas en Gestión de la Transferencia de Tecnología y de la Propiedad Intelectual en instituciones y organismos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*.
- Morcela, A. (2016), *Gestión del Conocimiento en empresas de Base Tecnológica. Trabajos de alumnos de la asignatura de Economía de la Innovación*.
- Santoro, M. (2000), 'Sucess breeds success: the linkage between relationship intensity and tangible outcomes in industry-university collaborative ventures', *The Journal of High Technology Management Research* 11(2), 255–273.
- Escorsa Castells, Pere (2001). *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva en las empresas*. Pearson Education.

SITIOS WEB CONSULTADOS

- <http://www.scielo.org.co> (Consultado 13/02/2018)
- <http://www.bigfootgaming.net/press/es/index.php> (Consultado 13/12/2015)
- https://es.wikipedia.org/wiki/Triple_h%C3%A9lice (Consultado 28/2/2018)

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Ingeniero Gustavo Uicich por su colaboración a la hora de compartir el material necesario para la realización del correspondiente trabajo. A su vez, una mención especial a los integrantes del LAC, entre ellos a los ingenieros Alejandro Uriz, Mónica Liberatori, Juan Carlos Bonadero, Jorge Castiñera, Juan Carlos Tulli y Esteban González, a los cuales les agradecemos por su tiempo y dedicación, y por hacer posible que este trabajo resultara de forma exitosa.

Proceso de transferencia con impacto social en trabajo de identificación de huellas dactilares

Jacob, Marina; Arcidiacono, Juan Ignacio

*Depto. de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata
Av. Juan B. Justo 4302, (7600) Mar del Plata, Buenos Aires*

*marinaflavia_836@hotmail.com
arcidiacono.ji@gmail.com*

RESUMEN

En el presente trabajo se efectúa un análisis del proceso de transferencia de tecnología entre el grupo de investigación de Procesamiento de Imágenes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata y el Equipo Argentino de Antropología Forense. Dicho proyecto tenía como fin contribuir con la investigación de personas desaparecidas durante el gobierno de facto en Argentina. Mediante técnicas de procesamiento digital de imágenes, los académicos mejoraron las imágenes de huellas digitales de diez personas enterradas como N/N, provenientes de los archivos policiales de la época. A partir de los resultados, se logró la identificación de dos personas desaparecidas durante la dictadura militar y del hijo de una de ellas. También se discuten en el presente las cuestiones referidas al impacto social que generaron los resultados de la investigación.

Palabras Clave: transferencia, imágenes, huellas dactilares, desaparecidos, dictadura.

1. INTRODUCCIÓN

Entre los años 1976 y 1983 la Argentina estuvo bajo un gobierno dictatorial, durante el cual se cometieron gran cantidad de asesinatos y se produjo la desaparición de personas, quedando muchas de ellas sin identificar.

Las fuerzas policiales contaban con un registro de huellas dactilares de cadáveres no identificados de personas asesinadas durante la dictadura. Las mismas habían sido tomadas post mortem y por tal motivo se encontraban ininteligibles, o bien se hallaban deterioradas por su mal manejo y/o almacenamiento.

El Equipo Argentino de Antropología Forense es un grupo encargado de la identificación de desaparecidos y de la determinación de la causa de la muerte mediante la búsqueda y exhumación de restos. Su trabajo consiste en presentar evidencia para casos criminales presentes o futuros. Dicho equipo comenzó a trabajar en 1985, cuando la democracia fue restablecida en nuestro país y las personas comenzaron a reclamar para conocer cuál había sido el destino de sus familiares desaparecidos, víctimas de la dictadura.

En 1998, el grupo de investigación "Procesamiento de Imágenes" de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata colaboró con el Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF) para procesar huellas dactilares y facilitar la identificación de cadáveres enterrados como NN. El grupo de investigación de Procesamiento de Imágenes utilizó técnicas de procesamiento digital para obtener imágenes mejoradas de dichas huellas, de manera de que pudieran ser utilizadas por los peritos en las tareas de identificación de NN.

El presente trabajo tiene como objetivo describir los principales mecanismos de transferencia de tecnología utilizados en el proyecto descrito anteriormente y cuál fue el impacto social de los resultados del mismo.

2. MARCO TEÓRICO

Las instituciones nacionales o empresas, comúnmente se acercan a las instituciones de investigación solicitando soluciones tecnológicas específicas. Es en estos casos que la empresa financia, de manera total o parcial, el desarrollo de las actividades de investigación necesarias a tal efecto.

El proceso por el cual la institución efectúa el movimiento de tecnología hacia empresas se denomina transferencia. Esta se ejecuta a cambio de una contraprestación habitualmente económica.

Las partes se comprometen a contribuir de manera activa a la realización del proyecto. De esta manera, los resultados obtenidos se comparten entre la empresa y la institución de investigación. Es decir, se genera una investigación colaborativa que generalmente cuenta con un financiamiento público que tiene por objetivo fomentar la asociatividad entre sectores académicos e industriales (Sumar Valor, 2013).

En una investigación colaborativa se pueden distinguir distintas etapas algunas de ellas son:

1. Contacto inicial y principio de acuerdo
2. Desarrollo de un plan de investigación
3. Determinación de los costos
4. Firma del acuerdo
5. Inicio del proyecto
6. Monitoreo
7. Finalización del proyecto.

Estas y su interrelación se grafican en la Figura 1.

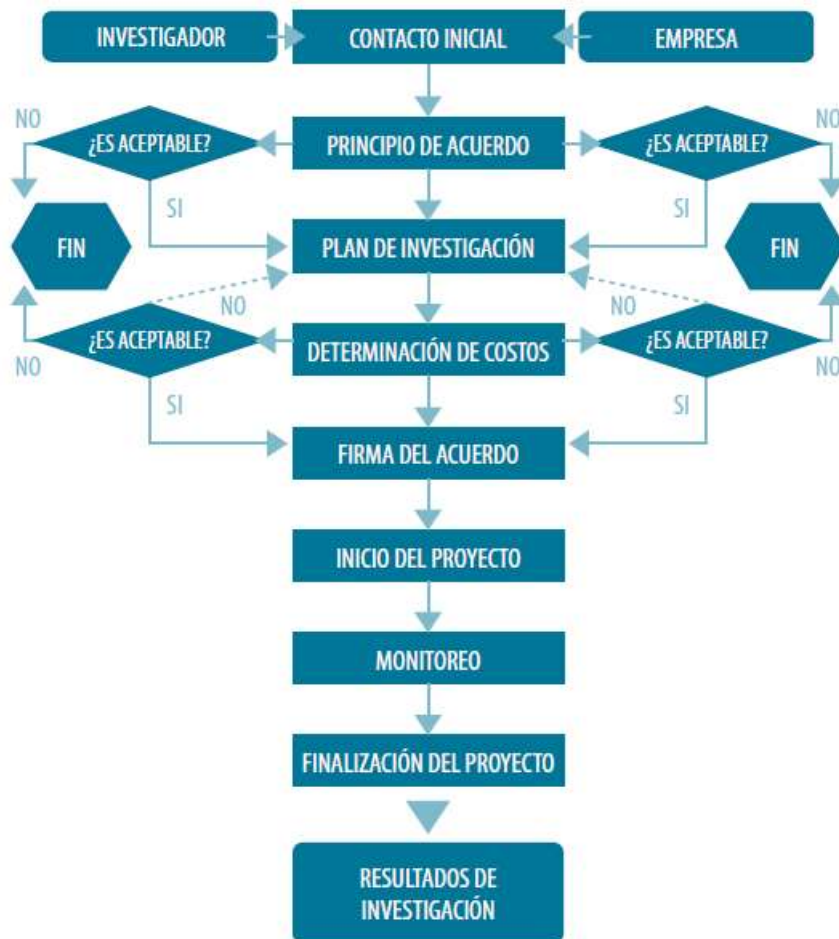


Figura 1: Flujo de procesos para la firma de acuerdos de investigación colaborativa
(Fuente: Sumar Valor, 2013)

En principio, la empresa y el investigador se contactan por primera vez. Una vez realizado esto, elaboran un plan de investigación para luego determinar los costos. Si ambas partes están de acuerdo en con esto dan inicio al proyecto. Una vez comenzado, el investigador y la empresa estarán realizando distintas acciones de control para verificar que se estén desempeñando de acuerdo a lo pactado.

Los elementos o conocimientos utilizados para la investigación pueden adquirir derechos de propiedad intelectual. Estos son utilizados para brindar protección a sus creadores e incentivar la generación de innovaciones.

El impacto social de la ciencia y la tecnología son los efectos en la población de la incorporación de conocimiento científico y tecnológico en prácticas sociales, hábitos e instituciones. Debe diferenciarse de los productos finales o *outputs*. También debe distinguirse de los logros o *outcomes*, que son los beneficios materiales (Estebanez, 2002).

Las cuestiones fundamentales a determinar para conocer el impacto social de una innovación son los factores científicos y tecnológicos que inciden en un cambio en las condiciones sociales, y la determinación de las dimensiones relevantes del impacto social.

3. DESARROLLO

3.1. Contacto Inicial y principio de acuerdo

El primer contacto, habitualmente, es llevado a cabo por los investigadores del proyecto. Lo primero que se debe hacer es lograr el acuerdo de las instituciones involucradas, de manera que los objetivos que tienen las distintas partes se correspondan con los objetivos institucionales, que se cuente con los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto y que las partes estén de

acuerdo con el tratamiento de los resultados de la investigación y los beneficios obtenidos. (Sumar Valor, 2013)

El primer contacto entre el EAAF y la Universidad Nacional de Mar del Plata se realizó por medio de la Prof. Emilce Moler, quien ya estaba vinculada con el EAAF debido a haber sido víctima de desaparición forzada durante el suceso ocurrido en Argentina en el año 1976, conocido como “Noche de los Lápicos”.

El EAAF es una entidad independiente, no gubernamental y sin fines de lucro, que obtuvo reconocimiento por su tarea de búsqueda, exhumación e identificación de la causa de muerte de personas cuyos cadáveres fueron inhumados irregularmente durante la dictadura militar. Es una institución de carácter científico-técnico que actúa como perito o consultor, tanto en el país como en el exterior (Fernández, 1998).

La Prof. Emilce Moler junto a la Ing. Virginia Ballarin, el Ing. Franco Pessana y el Ing. Sebastián Torres, realizaron el trabajo de mejoramiento de las imágenes desde su participación como integrantes del Laboratorio de Procesos y Mediciones de Señales dependiente del Depto. de Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Quien participó del proyecto por parte del EAAF fue el Lic. Dario Olmo. El método de Procesamiento de Imágenes fue convalidado por Peritos dactiloscópicos y el Juez que atendía la causa de las personas desaparecidas.

El trabajo del proyecto tuvo como objetivo en hacer visible la información que se encontraba en los papeles de dactilograma natural que por su mal estado debido al paso del tiempo y mala conservación, hacían que fuese dificultoso poder interpretarlos.

A tal efecto, se firmó un Convenio entre el Laboratorio de Procesos y Medición de Señales y el EAAF, el cual fue aprobado por la ordenanza del Consejo Superior No. 1433/95. El Convenio se hizo por la siguiente tarea: *Procesamiento de 100 huellas dactilares aplicando técnicas de Procesamiento Digital de Imágenes para su restauración y posterior identificación.*

3.2. Resultados de la investigación

El mejoramiento de las huellas digitales se realizó mediante Procesamiento Digital de Imágenes (PDI), el cual es un tipo de procesamiento que utiliza circuitos digitales, microprocesadores y software para realizar tareas sobre una imagen, y que permite realzar, restaurar, modificar y/o analizar la información contenida. La idea de todo procesamiento es lograr que esa información se haga más visible para el usuario (Fernández, 1998). A partir de estas técnicas, se procesaron las imágenes de 100 huellas digitales, correspondientes a 10 cadáveres. Las mismas fueron proporcionadas por el EAAF y eran procedentes de los archivos policiales. Se obtuvieron así imágenes mejoradas de las mismas.

Posteriormente, los integrantes del EAAF relacionaron las huellas con las de los documentos correspondientes a las supuestas identidades de las víctimas. A partir de ello, se logró identificar a dos personas desaparecidas y, posteriormente, uno de los hijos de una de ellas pudo recobrar su verdadera identidad.

El trabajo realizado por el grupo de investigación de la Universidad fue enviado y aprobado como proyecto de investigación. Sus resultados fueron publicados en el *Journal of Forensic Sciences*, en mayo de 1998. Ganó el premio “Solución del año 2000” en la categoría Ciencias Forenses de la revista estadounidense *Advanced Imaging* (EAAF, Informe Anual, 2001).

Para realizar el mejoramiento de las imágenes de las huellas, los investigadores de la Facultad de Ingeniería programaron su propio algoritmo, utilizando programación en C. Los algoritmos desarrollados no fueron vendidos ni se obtuvo un rédito económico a través del mismo. La razón de esto último es que los mismos corresponden a soluciones a problemas muy específicos.

3.3. Protección de la Propiedad Intelectual

El software creado durante el proyecto no fue protegido por ningún mecanismo de protección de la propiedad intelectual, debido a que el interés del grupo de investigación era que se divulgaran las soluciones desarrolladas y que sirvieran para el progreso de otras investigaciones.

3.4. Financiamiento del proyecto

Para la realización del trabajo, los investigadores precisaron principalmente de computadoras, con las que ya contaban en el Laboratorio de Procesamiento de Imágenes. Entre los recursos extra que fueron necesarios se encuentra un escáner y algunos materiales de escaso costo. Estos últimos fueron adquiridos mediante un subsidio otorgado por la Cámara de Diputados de la provincia de Bs. As el cual se consiguió por medio del Instituto Argentino de Antropología Forense.

En cuanto al trabajo de los investigadores, su actividad fue solventada por medio de las becas de investigación que poseían por pertenecer a la entidad educativa, contando con cargos exclusivos.

3.5. Difusión

La primera forma de difundir los resultados fue a través de una publicación especializada (paper) en la revista *Journal Forensic Science*, la cual trata acerca de cuestiones forenses. Al tener relación el proyecto con los desaparecidos durante la dictadura militar y con el EAAF, e mismo provocó interés en varios medios de difusión. La revista estadounidense *Advancing Imaging* solicitó una entrevista con los investigadores, y posteriormente les otorgaron el premio llamado *Solution of the Year*. Otros medios de comunicación nacionales también escribieron artículos sobre el trabajo del grupo. Pero la forma verdadera de publicar lo que se hizo desde lo tecnológico es la publicación (*paper*).

3.6. Mecanismo de transferencia

El modelo de transferencia correspondiente a la actividad realizada es el de investigación colaborativa (Sumar Valor, 2013). El Equipo Argentino de Antropología Forense firmó un convenio con la el Laboratorio de Procesos y Medición de Señales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, por medio del cual les solicitó una solución tecnológica específica: la de mejorar las imágenes recuperadas a partir de las huellas digitales encontradas en los archivos policiales. (EAAF, 2011)

4. IMPACTO SOCIAL

En el presente trabajo se propone realizar un análisis del uso del conocimiento científico y tecnológico generado en el proyecto de investigación en los servicios y acciones de sectores institucionales, en este caso, del EAAF.

En este análisis, el trabajo de investigación realizado tuvo como impacto principal el descubrimiento de la verdadera identidad de tres personas. Para la comunidad en general, el aporte efectuado constituye un beneficio, puesto que colabora con la Ciencia Forense al proveerle una nueva tecnología de Procesamiento de Imágenes. Dichas técnicas pueden ser aplicadas no sólo a huellas digitales sino a otro tipo de documentos (Moler, Ballarin, Pessana, Torres y Olmo; 1998).

Uno de los aspectos esenciales de la repercusión de los resultados, es la de contribuir con la justicia y mostrar el interés del Estado y las instituciones por la vida de sus habitantes y sus derechos a la identidad, además del repudio a los gobiernos de facto.

Otra de las cuestiones observadas es que, para el equipo del Laboratorio de Imágenes que acostumbra a trabajar con equipos, lejos del ámbito social, constituyó un impacto importante el hecho de haber contribuido con la sociedad en un aspecto tan relevante. A partir de este proyecto, dicho equipo comenzó a trabajar con imágenes médicas como resonancias y tomografías, buscando realizar investigaciones más relacionadas con el aspecto humano y social. Si bien las técnicas utilizadas siguen siendo similares a las acostumbradas, encontraron una mayor satisfacción personal al trabajar buscando soluciones a problemas relacionados con aspectos sociales y humanos.

Además, el proyecto contribuyó a modificar la mirada que se tiene en general de las llamadas “ciencias duras”, mostrando que la ciencia y la tecnología pueden brindar soluciones a problemas

de distinta índole, incluyendo los sociales. Esto también aporta a incentivar el trabajo transdisciplinario para mejorar la resolución de conflictos de cualquier índole.

Por lo tanto, las universidades son una importante fuente de conocimientos no solo porque cuentan con profesionales capacitados en distintas ciencias, sino porque poseen recursos de investigaciones complejas o instalaciones sofisticadas. Además, el potencial humano es capaz de obtener de medias o bajas tecnologías una gran eficiencia que permite avances considerables que son de gran utilidad y que son capaces de hacer frente a competencias tecnológicas más costosas y complejas.

5. CONCLUSIONES

Se realizó un análisis del proceso de transferencia de tecnología entre un grupo de investigación y una institución nacional, y mediante el mismo se identificaron los principales mecanismos por los cuales se efectuó dicha transferencia. El modelo de transferencia fue de investigación colaborativa entre los grupos de trabajo, teniendo como fuente de financiamiento los sueldos regulares de los investigadores y demás participantes, además de un subsidio otorgado por el Estado. Los resultados del trabajo fueron las imágenes mejoradas de las huellas digitales, las cuales fueron utilizadas por el Equipo Argentino de Antropología Forense como evidencias para concluir las investigaciones sobre 10 personas desaparecidas en la dictadura militar argentina.

El proceso de transferencia tuvo como resultado final la identificación de dos personas desaparecidas y posteriormente la identificación del hijo de una de ellas.

Se observó que el proceso en general tuvo un impacto social importante, tanto en la sociedad como en el mismo grupo de investigación. Por un lado, contribuyó con la justicia permitiendo recobrar la identidad de tres personas y afectando a la sociedad en su conjunto, al colaborar con la reivindicación del pueblo ante las atrocidades cometidas durante el gobierno militar. Por otro lado, modificó el tipo de proyectos de investigación que desarrolla el área de Procesamiento de Imágenes de la Facultad de Ingeniería, volcándose, luego de esta investigación, a aquellos temas que fueran de índole humano y social y que conllevaran un impacto mayor en la sociedad.

7. REFERENCIAS

- Equipo Argentino de Antropología Forense. (2001). "Informe Anual. Recuperación y análisis de documentos oficiales". Buenos Aires, Argentina.
- Estébanez, María Elina. (2003). "Impacto social de la ciencia y la tecnología: estrategias para su análisis. El Estado de la Ciencia 2002 . Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos/ Interamericanos. RICYT. CYTED REDES. Buenos Aires, Argentina.
- Fernández, Raúl. (1998). "Noticias de Educación, Universidad, Ciencia y Técnica". Año 2, Nro. 54, Segunda Sección. Mar del Plata, Argentina.
- Lowenstein, Vanesa; Herrera, Elisa; Hermida, Nicolás. (2003). "Guía de buenas prácticas en gestión de la transferencia de tecnología y de la propiedad intelectual en instituciones y organismos del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación". Sumar Valor. Programa Nacional de Gestión de la Propiedad Intelectual y de la Transferencia Tecnológica. Buenos Aires, Argentina.
- Martínez, Ramón García; Rossi, Bibiana; Brenna, Ramón Gerónimo. (1997). "Tecnología Informática del más alto nivel. Anales". COMDEX/INFOCOM. Congreso y Exposición Internacional de Informática y Telecomunicaciones. Buenos Aires, Argentina.
- Moler, Emilce G.; Ballarin, Virginia L.; Pessana, Franco M.; Torres, Sebastian M.; Olmo, Dario. (1998). "Fingerprint Identification using Image Enhancement Techniques". Journal of Forensic Sciences (The Official Publication of the American Academy of Forensic Sciences). Pag. 43(3) : 689-692. ISSN-0022-1198.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo desean agradecer a la Dra. Virginia Ballarin por su tiempo y colaboración en la realización del mismo.

Transferencia Tecnológica. Caso Satellogic

Álvarez Toledo, Josefina; Naranja, Santiago; Sturm, Agustín

Depto. de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Av. Juan B. Justo 4302, 7600 Mar del Plata, Buenos Aires.

josealvareztoledo@gmail.com

naranjasantiago@gmail.com

sturmagus@gmail.com

RESUMEN

El trabajo fue realizado en base a los conocimientos adquiridos en la cátedra de Economía de la Innovación y su material dado.

El objetivo fue analizar algunos mecanismos de transferencia de tecnología a través de un caso real, en el cual se eligió la empresa Satellogic.

Satellogic es una empresa aeroespacial que cuenta con sedes en Buenos Aires, Estados Unidos, Israel, Uruguay y España. Su principal actividad es brindar información relevante a sus clientes por medio de imágenes satelitales, a través de la fabricación y uso de sus propios satélites.

Entre los diversos métodos existentes, se pudo ver que los más utilizados por la empresa son el acuerdo de confidencialidad, ya sea para clientes, proveedores, empleados o universidades. Como así también el uso de patentes, para cuidar los inventos que se dan en el contexto laboral.

Para finalizar se realizó una conclusión pertinente al trabajo de investigación realizado.

PALABRAS CLAVES

Transferencia tecnológica. Propiedad intelectual. Satellogic. Imágenes satelitales.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Historia

Satellogic se fundó en el año 2010. Entre 2010 y 2017 Satellogic creció despacio el principal objetivo de la compañía fue demostrarle al mundo que podían construir satélites 1,000 veces más eficientes que los tradicionales.

El primer nanosatélite fue puesto en órbita en 2013. Nombrado Capitán Beto, pesaba dos kilogramos y medía 60 centímetros, pero era solamente de experimentación.

Para crear una verdadera constelación de satélites, el cuello de botella estaba en hacerlos sumamente eficientes y de gran capacidad. Para esto Satellogic entendía que necesitaba una integración vertical para poder supervisar todo el proceso de diseño, construcción, lanzamiento, comisión y operación de los satélites.

En seis años, la compañía tuvo que hacer satélites más pequeños y livianos para que también se redujera el costo de lanzarlos al espacio.

Satellogic ha lanzado ocho y levantado 29 millones de dólares hasta el momento.

La plataforma de lanzamiento que ocupa Satellogic para poner sus satélites en órbita está en China.

1.2 Actualidad

Hoy en día Satellogic cuenta con 140 empleados distribuidos 70% en Argentina, 20% en Uruguay, 7% en España e un 3% en Israel.

Los laboratorios de investigación y construcción de los satélites en Buenos Aires y Uruguay. Mientras que en Tel Aviv y Barcelona están las oficinas y laboratorios para desarrollar el software de procesamiento y análisis de datos.

2. MARCO TEÓRICO

En la actualidad, donde la economía y los mercados se encuentran globalizados, el conocimiento y la innovación juegan un papel fundamental para las empresas, aumentando la demanda de tecnología e innovación. Debido a esto, la creación de empresas de base tecnológica se posiciona como una de las principales rutas de transferencia de tecnología para la comercialización de los resultados de investigación. Estas son organizaciones que basan su actividad empresarial en el uso de la propiedad intelectual y la innovación tecnológica orientada al mercado, dedicándose a la comercialización y rentabilización de productos y servicios innovadores generados a partir de un uso intensivo del conocimiento científico y tecnológico.

2.1 Propiedad intelectual

En términos generales, se entiende por propiedad Intelectual a toda creación del intelecto humano: invenciones, obras literarias y artísticas, así como símbolos, nombres e imágenes utilizados en el comercio.

La propiedad intelectual debe promoverse y protegerse debido a varias razones. En primer lugar, el progreso y el bienestar de la humanidad dependen de su capacidad de crear e inventar nuevas obras en las esferas de la tecnología y la cultura. En segundo lugar, la protección jurídica de las nuevas creaciones alienta a destinar recursos adicionales a la innovación. En tercer lugar, la promoción y la protección de la propiedad intelectual estimulan el crecimiento económico, generan nuevos empleos e industrias y enriquecen y mejoran la calidad de vida.

2.2 Formas de protección para la propiedad intelectual

Los Derechos de Propiedad Intelectual son un instrumento tendiente a brindar protección a sus creadores, a la vez que pretenden incentivar la generación de nuevas creaciones científicas (innovaciones), literarias y artísticas. De acuerdo a la doctrina nacional predominante, se dividen en dos grandes ramas: propiedad industrial y derecho de autor

2.2.1 Propiedad industrial

Los derechos de propiedad industrial son aquellos derechos exclusivos de uso y explotación otorgados por los Estados a personas naturales o jurídicas sobre invenciones, modelos de utilidad, marcas, dibujos y modelos industriales, indicaciones geográficas, denominaciones de origen y variedades vegetales. Los derechos de propiedad industrial, una vez otorgados, facultan a su titular a explotarlos de la forma que desee y a prohibir que terceros hagan uso y/o explotación de ellos sin su autorización (Instituto Nacional de la Propiedad Industrial - INPI www.inpi.gov.ar). A continuación, se describen las principales características de los sistemas de derechos incluidos dentro de la propiedad industrial, según la legislación nacional.

a. Patentes de invención

La patente de invención es un derecho exclusivo a la explotación de una invención durante un tiempo determinado y en un territorio específico. Por invención se entiende a aquella creación intelectual, ya sea un producto o un procedimiento, que rinde una solución a un problema de la técnica.

b. Modelos y diseños industriales

Los modelos y diseños industriales incluyen a las formas incorporadas o aspectos aplicados a un producto industrial que le confiera un carácter puramente ornamental, con exclusión de sus aspectos funcionales. Se protegen los aspectos visibles o palpables del producto industrial en la manera en la cual será presentado en el mercado, es decir que protege la configuración externa o la apariencia con la que se desea impactar a los consumidores.

c. Marcas

Una marca es un signo o una combinación de signos distintivos que indican que ciertos bienes o servicios han sido producidos o proporcionados por una persona o empresa determinada.

d. Indicaciones geográficas y denominaciones de origen

Se entiende por indicación geográfica a aquella que identifica un producto como originario del territorio de un país o de una región o localidad de ese territorio, cuando determinada calidad, reputación u otras características del producto sean atribuibles fundamentalmente a su origen geográfico. Por denominación de origen se entiende al nombre de una región, provincia, departamento, distrito, localidad o de un área del territorio nacional debidamente registrado que sirve para designar un producto originario de ellos y cuyas cualidades o características se deban exclusiva o esencialmente al medio geográfico, comprendidos los factores naturales y los factores humanos. El registro de alguno de estos tipos de PI confiere a los usuarios el derecho al uso de los nombres de las áreas geográficas o de producción.

f. Información confidencial

Se refiere a cualquier información que cumpla con los siguientes requisitos: (i) sea secreta en el sentido de que no sea, como cuerpo o en la configuración y reunión precisas de sus componentes, generalmente conocida, ni fácilmente accesible para personas introducidas en los círculos en que normalmente se utiliza el tipo de información en cuestión; (ii) tenga un valor comercial por ser secreta; y (iii) haya sido objeto de medidas razonables, en las circunstancias, para mantenerla secreta, tomadas por la persona que legítimamente la controla. Particularmente, se refiere a información que conste en documentos, medios electrónicos o magnéticos, discos ópticos, microfilmes, películas u otros elementos similares.

La legislación nacional protege a la información confidencial prohibiendo a toda persona que con motivo de su trabajo, empleo, cargo, puesto, desempeño de su profesión o relación de negocios, tenga acceso a la misma y sobre cuya confidencialidad se los haya prevenido, de usarla y de revelarla sin causa justificada o sin consentimiento de la persona que guarda dicha información o de su usuario autorizado

2.2.2 Derecho de autor

El derecho de autor se refiere a la rama del derecho que regula los derechos subjetivos del autor sobre las creaciones que presentan individualidad resultante de su actividad intelectual, que habitualmente son enunciadas como obras literarias, musicales, teatrales, artísticas, científicas y audiovisuales. En otras palabras, en la normativa de derecho de autor se protege la forma de expresión de las ideas y no las ideas propiamente dichas.

2.3 Transferencia tecnológica

Se entiende a la Transferencia Tecnológica como el movimiento de tecnología y/o conocimiento (puede incluir tanto medios técnicos como el conocimiento asociado) desde un proveedor (empresa) hacia un receptor (generalmente empresa), que adquiere la tecnología, a cambio de una contraprestación habitualmente económica.

Es un proceso a través del cual el creador y/o titular de una tecnología específica la pone a disposición de un potencial socio comercial para su explotación, culminando, generalmente, en el establecimiento de una relación jurídica-comercial. En este sentido, la Propiedad Industrial (toda creación del intelecto humano) es una herramienta de facilitación y promoción de la Transferencia Tecnológica.

A continuación se describen los principales mecanismos asociados.

2.3.1 Start-up y spin-off

El término start-up se utiliza para designar una empresa nueva o de muy reciente creación, cuyo objetivo es explotar comercialmente un desarrollo novedoso y/o innovador. Generalmente, se vincula a la etapa de puesta en marcha de empresas de base tecnológica.

Por otro lado, se denomina spin-off a una empresa nueva creada en el seno de otras empresas u organizaciones ya existentes, sean públicas o privadas, y bajo cuyo amparo acaban adquiriendo independencia y viabilidad propias.

2.3.2 Joint Venture

El joint venture es un tipo de relación comercial de inversión o de propiedad conjunta a largo plazo entre dos o más personas, generalmente jurídicas, las cuales comparten sus recursos con el objeto de establecer una empresa comercial de propiedad común. Con frecuencia, en dichos acuerdos una parte aporta la tecnología o los conocimientos especializados que posee y la otra parte aporta las capacidades financieras y de gestión.

2.4 Principales instrumentos para la Transferencia Tecnológica

2.4.1 Acuerdo de transferencia de know-how

El término know-how hace referencia al “saber cómo” que generalmente forma parte del capital intelectual de una organización. Involucra un conjunto de conocimientos e información altamente específica vinculada a un desarrollo tecnológico, por ejemplo, conocimientos referidos a la fabricación de un producto, a la aplicación de un procedimiento productivo, a la prestación de un servicio, o a la comercialización de un producto, entre otros. Habitualmente, también se lo conoce como secreto industrial.

En la práctica, es posible incluir cláusulas concernientes a la transferencia de know-how en acuerdos de licencias o en documentos independientes. Al no estar contemplado por la figura de ningún Derecho de Propiedad Intelectual en la legislación nacional, generalmente se protege mediante cláusulas y acuerdos de confidencialidad.

2.4.2 Acuerdo de confidencialidad

Es un acuerdo que regula las condiciones de la relación jurídica entre una persona, física o jurídica, que divulga información de tipo confidencial y otra que recibe esa información. Es muy común que en las relaciones de TrT entre dos organizaciones, éstas deben compartir información de tipo confidencial que no querrán que se divulgue a terceros. Por esta razón es que normalmente se firman acuerdos de este tipo, también conocidos como acuerdos de no divulgación. Estos acuerdos permiten, por ejemplo, que una empresa divulgue una idea o un problema técnico a un grupo de investigación o a la inversa, que un grupo de investigación le divulgue un resultado de investigación no protegido a una empresa con la firma previa de estos acuerdos.

2.4.3 Contrato de licencia

Un contrato de licencia es un contrato entre un titular de DPI (licenciante) y otra persona, física o jurídica, que recibe la autorización de utilizar dichos derechos (licenciataria) a cambio de una contraprestación. La misma puede consistir en un pago convenido de antemano, suma fija, regalías, adelanto o una combinación de las mismas. Las partes gozan de plena libertad para determinar dichas modalidades. Existen distintos tipos de acuerdos de licencias, que pueden dividirse de manera general en: (i) acuerdos de licencia tecnológica; (ii) acuerdos de licencia y acuerdos de franquicia sobre marcas; y (iii) acuerdos de licencia sobre derechos de autor.

2.4.4 Acuerdo de asistencia técnica, consultoría o servicios a terceros

Se trata de un acuerdo por el cual un OCT se vincula, a través de un investigador o grupo de investigación, con una empresa o con otro OCT para asistirlo técnicamente en algún área de su especialidad.

Implica la provisión de servicios y conocimientos que generalmente son de dominio público, pero altamente especializados. Generalmente incluyen actividades tales como el desarrollo de opiniones o recomendaciones, la provisión de asistencia para la solución de problemas de carácter técnico, la evaluación de problemas técnicos o la interpretación de hechos o situaciones específicas.

2.4.5 Acuerdo de transferencia de material (ATM)

Es un acuerdo mediante el cual una parte le envía a la otra determinado material, generalmente biológico, que está en su poder. Los distintos tipos de material biológico pueden incluir compuestos, líneas de células, vectores, proteínas, virus, modelos animales, material genético, entre otros. Los acuerdos de transferencia de material (ATM) también pueden ser utilizados para la transferencia de otros tipos de materiales, como equipamiento, planos, esquemas de circuitos integrados e incluso algunos tipos de software. El receptor, generalmente, hará uso del material transferido para investigar sobre él, por cuenta propia o por encargo del proveedor.

3. DESARROLLO

3.1 La empresa

Las imágenes que toma Satellogic son de muy alta resolución debido a cámaras hiperspectrales y multiespectrales de gran resolución. Los satélites son colocados en la órbita baja de la Tierra, denominada LEO por sus siglas en inglés Low earth orbit, considerada como el primer peldaño antes de salir del campo gravitacional de ésta. Esto es porque cuanto más cerca estés de la tierra mejor definición de imagen obtendrás.

Satellogic es una empresa de base tecnológica que, en el medio de un mundo interconectado, con cambios acelerados y creciente presión competitiva, se esfuerza por potenciar a las empresas, gobiernos y personas para que tomen decisiones más inteligentes basadas en información y datos globales actualizados.

El objetivo principal es el de permitir un entendimiento del planeta en tiempo real. Y poder responder a preguntas tales: ¿Como vamos a proveer de alimentos a 9 MM de personas? ¿Como vamos a generar y distribuir la energía para esa cantidad de habitantes? ¿Cómo podemos alcanzarlo de manera sustentable, sin consumirnos los recursos de las generaciones futuras?

Para poder lograr este objetivo la empresa está construyendo una constelación de satélites de imágenes, los cuales se usan como herramienta para sensar el planeta en tiempo real. Combinando flujos de imágenes frecuentes de alta resolución, video y productos de datos derivados, brinda perspectivas sin precedentes para empresas con visión de futuro en industrias competitivas.

Satellogic ofrece soluciones industriales tales como monitoreo de campos agrícolas, oleoductos e infraestructuras críticas. También observación de puertos, estacionamientos, aeropuertos y otras locaciones atractivas para los mercados entre otras potenciales aplicaciones.

En la siguiente figura podemos observar una imagen de la ciudad de Barcelona retratada el 20 de Noviembre del 2017 por Milanesat con la cámara multiespectral.



Figura 1. Imagen de la ciudad de Barcelona

3.2 Desarrollo de tecnología

Para generar un entorno de creatividad la compañía se basa en la metodología de innovación abierta en las cuales se desarrollan lazos de trabajo cooperativo con Universidades, Institutos tecnológicos, Centros de investigación estatales entre otras instituciones. Algunos casos son la UTN, INTI o CNEA por mencionar algunos.

La innovación abierta significa combinar el conocimiento interno con el externo para sacar adelante los proyectos de estrategia y de I+D. De esta manera, la innovación abierta abre el juego a una inteligencia colectiva.

Estas son algunas de las ventajas que obtienen las empresas que trabajan bajo el modelo de innovación abierta:

- Proyectos de I+D: reducen tiempo y costos, y capturan soluciones e ideas innovadoras que nunca hubieran sido desarrolladas en la empresa debido a la falta de tiempo, metodologías, conocimientos y/o medios tecnológicos.
- Incorporan innovación de organizaciones externas (empresas tecnológicas y centros de investigación) en forma de ideas, patentes, tecnologías y productos (transferencia tecnológica: licensing-in, technology-in).
- Comercializan fácilmente la innovación generada por el departamento de I+D (transferencia tecnológica: licensing-out, technology-out).

Para implantar este modelo de gestión de la innovación existen los intermediarios de innovación, marketplaces que actúan como punto de encuentro entre las empresas y el conocimiento externo.

3.3 Mecanismos de protección de la PI

Se utiliza el registro de patentes para cuidar la propiedad intelectual e inventos que se dan bajo el contexto laboral. Existe un Departamento que se encarga precisamente de esto y proporciona la ayuda y conocimiento en el tema para que cualquier empleado que tenga una idea pueda patentarla. Se los acompaña durante todo el proceso que suele llevar desde unos cuantos meses o años hasta que finalmente sale pública.

3.4 Transferencia de conocimiento

Los principales instrumentos para realizar transferencia tecnológica utilizados en Satellogic son los Acuerdos de confidencialidad. Existen distintos tipos según quien sea la contraparte. Hay acuerdos de confidencialidad para los empleados, para proveedores, universidades y clientes.

Los acuerdos de confidencialidad para los **empleados** se realizan para asegurarse legalmente que no puedan divulgar la información sensible a la cual tienen acceso en el día a día. Este acuerdo se firma el día que el empleado comienza a trabajar en relación de dependencia.

Los acuerdos de confidencialidad para **proveedores** se realizan para desarrollar productos y/o servicios que luego formarán parte del satélite. Se firman estos acuerdos para poder permitirle al proveedor el acceso a cierta información necesaria para el desarrollo en cuestión. En el siguiente párrafo se cita un ejemplo propio de la empresa donde firma un convenio de investigación y comercial para el desarrollo de tecnología satelital.

*'''Satellogic y están considerando comprometerse en una relación comercial que podría incluir la posibilidad de proporcionar servicios en una asociación ad hoc o **asociación de investigación** para desarrollar o desarrollar conjuntamente la tecnología satelital, y desean continuar con las discusiones e investigaciones relativas a la misma; y Satellogic y están considerando comprometerse en una **relación comercial** que podría incluir la posibilidad de proporcionar servicios en una asociación ad hoc o asociación de investigación para desarrollar o*

desarrollar conjuntamente la tecnología satelital, y desean continuar con las discusiones e investigaciones relativas a la misma.”

Un ejemplo es el de la relación Cliente-Proveedor entre SATELLOGIC SA y CNEA, Comisión Nacional de Energía Atómica. Según nos comentó Gerardo Richarte, CTO de Satellogic, para que la misma pueda desarrollar paneles solares para los microsátélites, se firmó un contrato entre las partes y de esa manera se pudo compartir la información sensible que iba a permitir dicho desarrollo. También nos comentó que tienen muchos de estos casos y que firman este tipo de acuerdos con casi todos sus proveedores.

Los acuerdos de confidencialidad con los **clientes** se realizan para poder desarrollar una relación comercial con el mismo, donde como en los otros casos también se le da a conocer la información necesaria para que se pueda brindar el servicio para el cual el cliente paga. Este caso difiere de los proveedores en cuanto a la que la información que se le provee al cliente suele ser de distinta índole. Por lo general a los clientes se les venden imágenes satélites o la información procesada de las mismas. En el caso de los proveedores, se les brindan datos técnicos que hacen a la funcionalidad de los microsátélites.

Satellogic también cuenta con convenios de colaboración de innovación con universidades. Bajo dichos convenios la empresa exterioriza problemas que no puede resolver o no cuenta en ese momento con los recursos necesarios y disponibles. Es así cómo se generan enlaces con instituciones educativas que cuenta con el conocimiento y tiempo para ayudar a resolverlos.

Además de los convenios de colaboración existen los convenios de pasantías de alumnos en la empresa. Existen acuerdos firmados con la UNSAM, Universidad de San Martín, UTN, Universidad Tecnológica Nacional, UBA, Universidad de Buenos Aires entre otras. Hubieron pasantías de licenciados en física e ingenieros mecánicos, electrónicos, químicos y aeronáuticos hasta el momento.

Además de los acuerdos de confidencialidad existen acuerdos de **asistencia o consultoría**. Los casos en los que se acudió a este tipo de acuerdos fue cuando el equipo interno de Satellogic no tenía los conocimientos para resolver algún problema en cuestión. En esos casos se realizaron consultorías a expertos para que los equipos de Ingeniería, Investigación y Desarrollo puedan hacer consultas técnicas y así avanzar con alguna solución al problema. Fue un trabajo en conjunto más que una tercerización permitiendo a los empleados acceder a personas con mucho conocimiento técnico en determinado campo.

4. CONCLUSIÓN

En base al análisis realizado sobre la empresa Satellogic y su relación con la transferencia tecnológica se concluye que se encuentra a la vanguardia del mercado y por ende debe proteger su conocimiento el cual es su principal ventaja competitiva para posicionarse como líder en el mercado de venta de información utilizando imágenes satelitales. A su vez, debido a la economía actual y el mercado en constante cambio, es de vital importancia su interacción e intercambio de conocimientos con otras empresas o entidades que permitan mantenerse a la vanguardia.

Se pudo observar que la empresa utiliza principalmente acuerdos de confidencialidad y registro de patentes para poder instrumentar sus conocimientos de manera legal. Presentan distintos tipos dependiendo del agente con el cual se encuentra relacionado el conocimiento.

Por otro lado, resultó muy interesante poder aplicar los conocimientos teóricos vistos en la cátedra y analizarlos en un caso real, en una empresa de la importancia de Satellogic.

5. REFERENCIAS

- Guía de buenas prácticas en gestión de la transferencia de tecnología y de la propiedad intelectual en instituciones y organismos del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación (2013)
- Redalyc. La difusión de tecnología Redes, Vol. III, Núm. 8, diciembre, 1996.
- Publicación de la OMPI (Organización mundial de propiedad intelectual) N° 450(S) www.wipo.int
- Programa Nacional de Gestión de la Propiedad Intelectual y de la Transferencia Tecnológica, Ministerio de ciencia, tecnología e innovación productiva.
- David, P. y Foray, D. (2002), "Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento"
- Escorsa, P. (1998), "Tecnología e innovación en la empresa. Dirección y gestión"