

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:

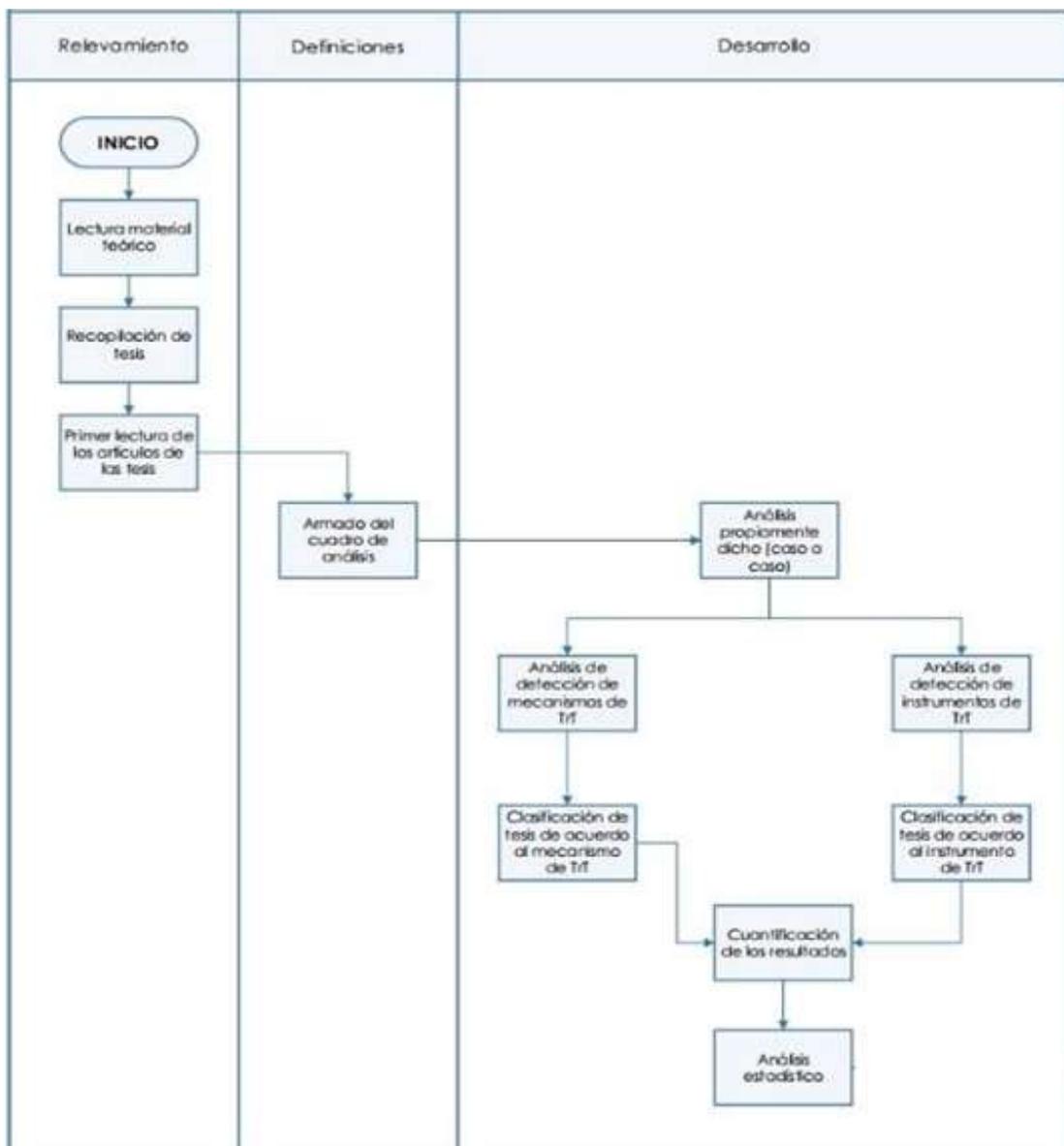


Figura 1: *Flujograma del proceso de trabajo*

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 (DVTT)	Acuerdo de transferencia de know how
<i>Estroboscopia láser automático</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>	Maori	Sin colaboración	Colaboración de ente privado (confidencial)	No	Sin financiamiento Estatal	Laboratorio de Instrumentación y Control	Oficina de Vinculación y Transferencia Tecnológica (DVTT)	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 + 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 (DVTT)	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 (DVTT)	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 (DVTT)	Contrato de licencia
<i>Interfaz Cerebro-Computadora para control de un teclado virtual</i>	Magani - Iatzky	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 ⁵
<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 + 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 + 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 (DVTT)	Acuerdo de asistencia técnica [consultoría + 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:

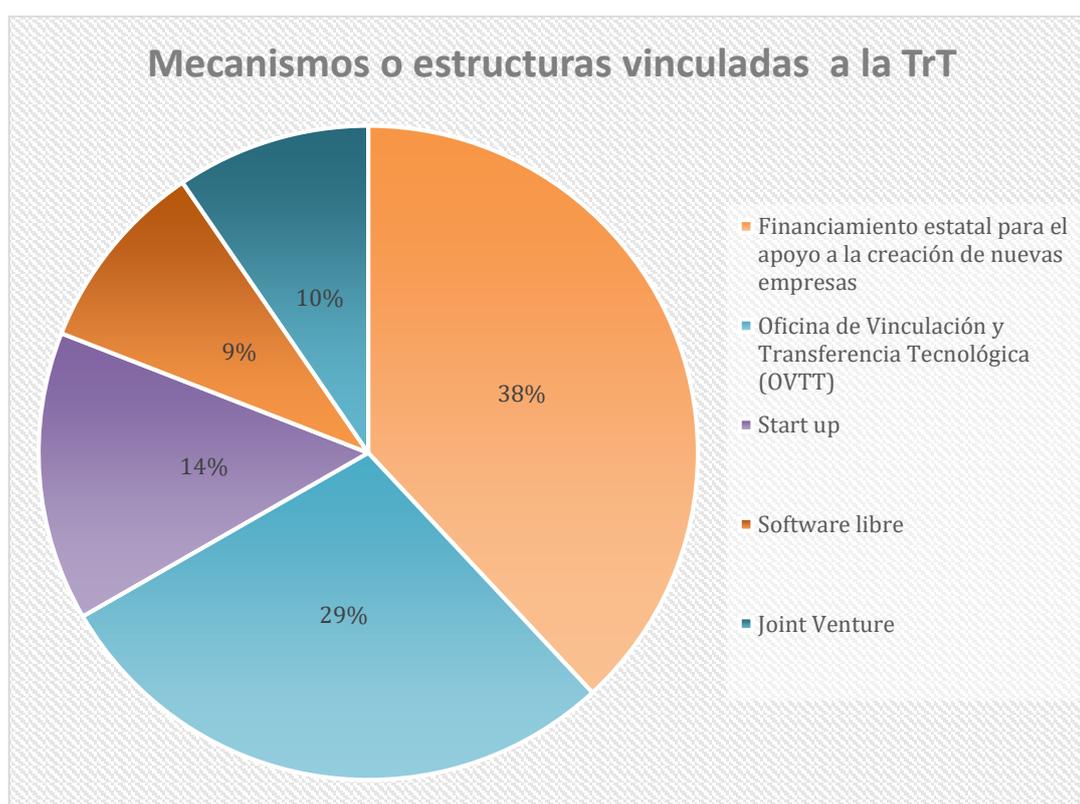


Figura 2: Distribución de porcentajes de los mecanismos de TrT identificados

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:

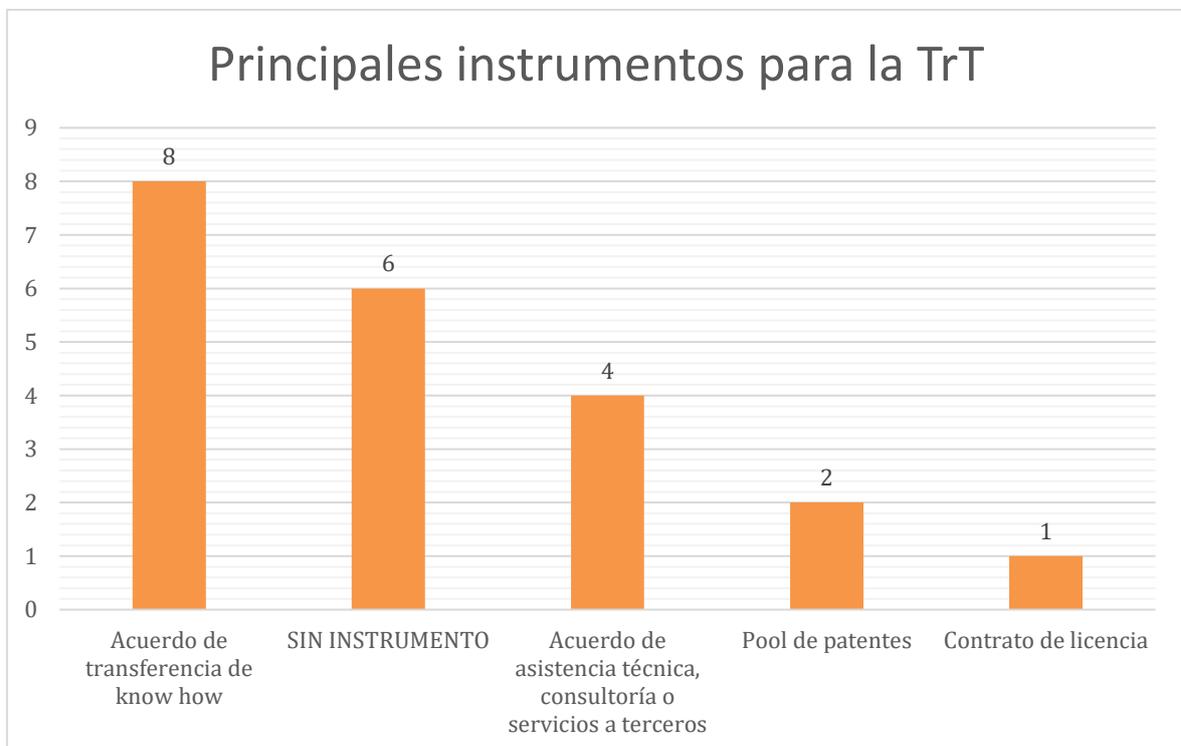


Figura 3: Análisis estadístico de los instrumentos de TrT identificados

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 está queriendo decir que los proyectos se guardan y nunca más salen a la luz, sino que se está 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.

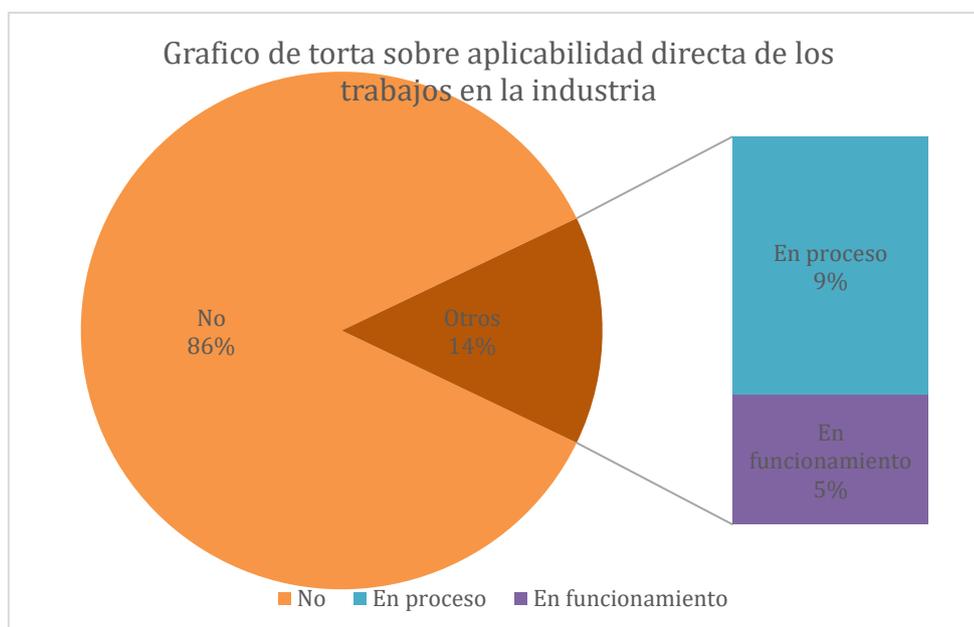


Figura 4: Distribución porcentual de los resultados de las tesis identificados

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), 'Success 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.