

Aportes de la Ingeniería Industrial hacia una Universidad Emprendedora

Cabut, Mercedes*; Morcela, Oscar Antonio;
Petrillo, Jorge Domingo

*Observatorio Tecnológico (OTEC), Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial,
Universidad Nacional de Mar del Plata.*

*Av. Juan B. Justo 4302, (7600) Mar del Plata. otec@fi.mdp.edu.ar;
mercedescabut@gmail.com; omorcela@fi.mdp.edu.ar; petrillo@mdp.edu.ar*

RESUMEN

En este trabajo se estudian los factores que determinan la visión de la Transferencia Tecnológica (TrT) por parte de distintos investigadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Para esto se realiza un estudio de casos desde una experiencia pedagógica en la cátedra Gestión de la Innovación Tecnológica en la Industria (GITI) correspondiente al quinto año de la carrera de Ingeniería Industrial. La experiencia permite reconocer una escasa vinculación y conocimiento de los alumnos sobre las actividades de investigación de la Facultad y la TrT, como también limitaciones en los investigadores para avanzar en mecanismos de TrT con mayor impacto local y regional en la generación de Empresas de Base Tecnológica. Finalmente y a partir de distintas interpretaciones de los alumnos, se reconoce un potencial en su vinculación con los proyectos de investigación para reforzar la visión de TrT.

Palabras Claves: Transferencia Tecnológica, Modelo de Negocios, experiencia pedagógica, Empresas de Base Tecnológica.

ABSTRACT

In this paper we study different factors that determine the vision of Technological Transfer (TT) by researchers of the Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional de Mar del Plata; using a case study based on a pedagogical experience at the Management Of Technology (MOT) class of the fifth year at the Industrial Engineering career. The experience allows us to recognize a lack of students' connection with the research and TT activities. As well as limitations in the researchers to develop TT mechanisms with greater local impact, that can improve the generation of Technologically Based Companies. Therefore, from different interpretations of the students, a connection with the research projects is recognized as a potential opportunity to reinforce the vision of TT.

1. INTRODUCCIÓN

Las Universidades líderes en los últimos años se han focalizado en desarrollar nuevas políticas y estrategias de Transferencia Tecnológica (TrT), incluyendo no sólo la oferta de servicios y capacitación a la industria, sino también incorporando la innovación abierta [1] a partir de mecanismos como el licenciamiento de tecnología, el desarrollo de tecnología de punta en conjunto con empresas y la generación de Empresas de Base Tecnológica (EBT) como spin-offs de unidades de investigación.

Estas universidades, llamadas emprendedoras, son instituciones que se focalizan en establecer una estrecha relación con los actores sociales, enfatizando la transferencia de las invenciones de los científicos del laboratorio a licencias, patentes, desarrollo de productos y la creación de empresas, con el objetivo de contribuir a la economía y el desarrollo de la sociedad, como también obtener una re-inversión creciente desde los ingresos de TrT [2]. Propician, además, la construcción de ecosistemas innovadores.

La denominación de universidades emprendedoras fue popularizado por Burton Clark a través de su publicación *Creating entrepreneurial universities: organizational pathways of transformation* (1998), ampliada en el 2000. Las define como: *organizaciones muy flexibles que se insertan en su entorno al responder de manera coherente, estratégica y oportuna ante las exigencias que este les hace, sin que ello signifique una amenaza para su misión académica tradicional, es decir, pasan a ser un sujeto activo en el desarrollo territorial*. Por lo tanto, es una universidad que sabe dar respuesta a los desafíos de su entorno [3] Algunos autores consideran que constituye la tercera misión de las universidades que se suma a la docencia y la investigación. Este enfoque más estrecho de su “tercera misión” precisamente, da nacimiento a la universidad emprendedora [4]

En este contexto se ha diseñado un caso de estudio en el marco de la asignatura Gestión de la Innovación Tecnológica en la Industrial (GITI), correspondiente a 5º año de la carrera de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata, que por sus características de interacción con los actores (en lugar del aporte directo de información más o menos clasificada), aparece eficaz para el análisis de los mecanismos de transferencia utilizados en la misma facultad.

La estrategia de intervención consistió en el desarrollo de casos breves de estudio, presentando a los alumnos los distintos proyectos de investigación que llevan adelante los diferentes grupos de I+D+i de la FI-UNMDP y estimulando la búsqueda de oportunidades de TrT desde sus desarrollos y productos aplicables a la industria.

A partir del contacto con el grupo de investigación, los alumnos debieron identificar el potencial de los productos para generar una nueva EBT o para licenciar la tecnología resultante, esbozando un modelo de negocios a partir de la metodología CANVAS [5].

1.1. Encuadre teórico

La TrT se define como el movimiento de tecnología y/o conocimiento, desde una institución de ciencia y tecnología o empresa, hacia un receptor, generalmente una empresa, que adquiere la tecnología, a cambio de una contraprestación habitualmente económica [6]. Los mecanismos e instrumentos de TrT utilizados por las Universidades corresponden a acuerdos de confidencialidad, contratos de licencia, cooperación conjunta en programas de I+D+i y alianzas, acuerdos de asistencia técnica, consultoría o servicios a terceros, transferencia de personal, creación de empresas (spin off) y producciones bibliográficas o presentaciones en congresos [6,7].

En un contexto global en el cual la tecnología es el principal motor de ventajas competitivas, los empresarios se preocupan cada vez más por generar o al menos mantener sus capacidades de innovación. Siguiendo a Escorsa compartimos que: *La mejora de su capacidad para introducir productos en el mercado con una mayor flexibilidad y rapidez son necesidades que se pueden satisfacer buscando las tecnologías adecuadas*, y en este sentido, la TrT es un mecanismo de innovación abierta que lo facilita [7].

Del mismo modo por parte de las universidades, se observa una creciente competencia a nivel internacional y nacional por contar con los mejores investigadores y docentes, como también la necesidad de diversificar sus fuentes de ingreso. Esta situación tiene como objetivo lograr una mejora constante en los mecanismos de TrT para mantener un nivel competitivo en las áreas de enseñanza, investigación, desarrollo tecnológico e innovación [2]. Inmersas en una economía dinámica dirigida por desarrollos disruptivos, las universidades buscan cumplir un rol como soporte regional a la industria, dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Del Águila Obra interpreta en las últimas décadas una nueva generación de transferencia tecnológica, potenciada a nivel político e instrumentalizada en el fomento y la creación de empresas. Según Callagan (2001), el número de spin-off generadas en una economía es entendido como un indicador de la habilidad del sector público de desarrollar conocimiento relevante comercialmente, de su capacidad emprendedora y de la profundidad de transferencia de conocimiento entre el sector público y privado [2]. El citado autor reconoce un aumento de los estudios de este fenómeno desde distintas miradas como la innovación abierta, los ecosistemas innovadores o desde la Universidad Emprendedora [8] pero remarca la persistencia de niveles bajos de creación de empresas, licencias y patentes y de barreras culturales e institucionales. Por lo tanto surge la necesidad de una mirada individualista y centrada en el investigador, que estudie los obstáculos para que sean partícipes como también para dinamizar los procesos de Transferencia Tecnológica [9].

Para tener valor comercial, una transferencia tecnológica necesita contar con los resultados de la investigación, como también con una oportunidad de mercado. En un contexto de asimetría de información, es poco probable la transferencia de conocimiento si los investigadores y usuarios de la investigación no tienen interacciones frecuentes con la industria [9,10] Pensar en el desarrollo emprendedor implica la capacidad de entender cómo, en ausencia de mercados para próximos productos y servicios, estos mismos resultan comercializables en un futuro [11].

1.2. TrT en la Facultad de Ingeniería

En materia de Transferencia, la Facultad de Ingeniería se rige por la Ordenanza de Consejo Superior N° 004/96 y su reglamentación establecida mediante la Resolución de Rector N° 3006/08. [12]. Estas normativas establecen las modalidades de contratación para las actividades de TrT distinguiendo dos tipos de contratos: Básicos y Específicos. Mientras que los primeros corresponden a actividades de asistencia técnica, servicios y capacitación de recursos humanos; los segundos implican a las actividades de innovación tecnológica y aquellas que no estén contempladas en los contratos básicos.

En cuestión de resultados, históricamente la Facultad de Ingeniería ha sido la Unidad Académica con mayor volumen de facturación representando el 66% del total de la Universidad en el año 2014 [13]. A partir del estudio realizado por el Secretario de Tecnología, Industria y Extensión (SETIE) sobre las actividades de transferencia durante el período 2011 - 2014, se observa un progresivo aumento en la participación de las actividades de innovación tecnológica llegando a abarcar cerca del 70% de la facturación total por parte de la Unidad Académica (2014), revirtiendo una tendencia anterior correspondiente a una a mayor participación de servicios tecnológicos. Los contratos de innovación tecnológica suponen el desarrollo en conjunto de una tecnología pudiendo implicar la obtención de productos, formulas y/o procedimientos que puedan ser objeto de propiedad intelectual o industrial. Por lo tanto, Álvarez expone la necesidad de un replanteo de la estrategia de vinculación orientándose hacia los contratos de innovación tecnológica. Esto da lugar a profundizar sobre la necesidad de fomento de los mecanismos relativos a la visión de la Universidad Emprendedora (licencias, patentes, spin off, entre otros) [14]. Cabe destacar, que el análisis anterior refleja la tendencia en volumen de facturación, pero no en la cantidad de grupos que utilicen esta modalidad de contratos.

Por otro lado, respecto a la formación de empresas desde la facultad, por consultas formuladas a la SETIE y referentes, se registran cuatro spin-off en la historia de la institución. Si bien actualmente son reconocidos como un aporte desde la facultad al desarrollo local, han existido ciertas controversias en su constitución motivadas posiblemente por una falencia en la estructura normativa y en las capacidades de gestión para atender a este tipo de casos. Consideramos que la rica experiencia recogida debe ser volcada en una nueva Resolución de Rector, de modo que tanto los investigadores-emprendedores como la Universidad puedan lograr un acuerdo de beneficio mutuo.

Finalmente podríamos expresar que la visión de la Facultad de Ingeniería, es compartida por la gestión de la Subsecretaría de Transferencia y Vinculación Tecnológica de la Universidad, la cual ha trabajado en el aumento de su estructura organizacional incluyendo capacidades desde la gestión de la propiedad industrial y patentes y un proyecto en fase inicial de Incubadora de Empresas. La Universidad ha logrado en el año 2015 gestionar 8 solicitudes de patentes estando 7 de ellas relacionadas con la Facultad de Ingeniería. De esta forma alcanzó el récord histórico de solicitudes de patente, permitiendo duplicar el número en relación a los 8 años anteriores, pasando de 6 a 14 presentaciones para el período 2006-2015 [13]. Hasta el momento ninguna de estas patentes ha avanzado hacia el licenciamiento.

1.3. Objetivos del trabajo

Ante los obstáculos planteados por diferentes autores, inclusive a nivel internacional, en cuanto a la capacidad de los investigadores para interpretar las necesidades de la industria ligadas a oportunidades de mercado [5, 6, 7], el trabajo plantea el objetivo de evaluar la visión de los investigadores de la Facultad de Ingeniería sobre el proceso de transferencia.

También se consideró relevante evaluar el potencial (complementario) del perfil de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial en la búsqueda de oportunidades asociadas al modelo de Universidad Emprendedora (productos, patentes, spin-offs, otros). Como una primera aproximación observamos que el perfil del ingeniero industrial contiene la formación necesaria para interpretar las tendencias del mercado y la industria.

Luego, se plantea una hipótesis en cuanto a la escasa vinculación y conocimiento de los alumnos de la carrera con las actividades de investigación de la Facultad.

Para realizar el trabajo se utiliza un estudio de casos incluyendo la incorporación de una consigna presentada a los alumnos desde las “Metodologías Ágiles para la formulación de Modelos de Negocios”. Esta Metodología pretende reducir los tiempos en los procesos de innovación a partir de un mayor conocimiento del comportamiento del consumidor, y la iteración en ciclos de prototipado que permiten disminuir el tiempo entre el diseño del producto y la experimentación por parte del cliente [15].

Compartimos que un modelo de negocios se interpreta como “la forma en que una organización crea desarrolla y captura valor” [5]. Luego, el modelo debe poder ser descripto en una propuesta de valor que más allá del producto o servicio y sus características, responde a la capacidad del negocio de interpretar las dificultades que tiene el cliente y sus potenciales soluciones. Por medio de este trabajo se pretende evaluar la capacidad de los alumnos de pensar al proyecto de investigación como una respuesta a la necesidad de un cliente más allá de los objetivos científicos y tecnológicos del mismo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar el trabajo, en primer lugar, se realizó una encuesta a los 23 alumnos de la cátedra de Gestión de la Innovación Tecnológica en la Industria (GITI), asignatura curricular de 5° año de la carrera de Ingeniería Industrial, para evaluar su conocimiento sobre los proyectos de investigación de la Facultad de Ingeniería. Posteriormente se implementó una dinámica de estudio de casos, a partir de la lista de los 59 proyectos de investigación vigentes en la Facultad de Ingeniería, en el año 2016. La consigna presentada a los alumnos se muestra a continuación:

CONSIGNA

1. Seleccionar un proyecto del listado.
2. Presentar el diseño de una entrevista semiestructurada para realizar al grupo de investigación con el objetivo de reconocer:
 - a) *Caracterización del grupo del cual surge el proyecto (integrantes, dependencia, antecedentes, vinculaciones),*
 - b) *Identificación del modo en que definen las líneas de investigación,*
 - c) *Fuentes de financiamiento de los proyectos,*
 - d) *Mecanismos de transferencia utilizados.*
3. Desarrollar una propuesta de valor para el proyecto. Este paso implicó la capacidad de definir a los resultados del proyecto como un producto comercializable.
4. Proponer para el producto o servicio una vía de transferencia entre la formación de una nueva EBT o el licenciamiento de tecnología.
5. Desarrollar el lienzo CANVAS para el mecanismo de transferencia propuesto. En el caso del licenciamiento, seleccionar un potencial adoptante y desarrollar el modelo de negocios de la empresa para la comercialización de ese producto.
6. Entregar un informe que contenga las conclusiones del punto 2, y los puntos 3, 4 y 5.

Los métodos cualitativos en ciencias sociales incluyen, entre otros, la observación participante, el análisis cara-a-cara, el análisis de textos, el análisis de entrevistas en profundidad, el análisis conversacional, etc. Existen diversas corrientes teóricas que tienen al análisis cualitativo como su método de investigación. Entre ellas se encuentran la Teoría fundamentada [16]; el análisis documental se realizó utilizando la herramienta de software, ATLAS.ti.

La metodología de recolección y análisis de la información en el trabajo de campo está basada principalmente en los supuestos teórico metodológicos de la Teoría fundamentada, cuyo principal objetivo es generar un modelo explicativo flexible de un patrón de conducta, que sea relevante y problemático para los involucrados.

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Conciencia de la Investigación en los alumnos

Respecto al conocimiento sobre los proyectos de investigación, el 91% de los alumnos del quinto año de Ingeniería Industrial manifestó conocer, en alguna medida, los proyectos de los Grupos de Investigación de la Facultad. Pero de ese porcentual, el 95 % puede identificar menos de tres proyectos, y en ningún caso el resultado fue superior a 5 proyectos (ver Gráfico 1).

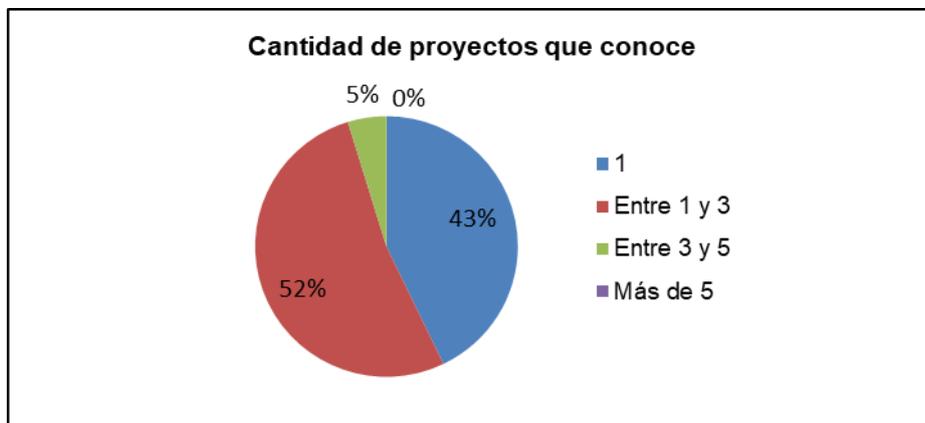


Gráfico 1: Cantidad de Grupos de Investigación locales, conocidos por los alumnos de 5° año de la carrera de Ingeniería Industrial. Fuente: elaboración propia.

Ante la consulta de por qué los conoce, la respuesta más frecuente es “por amigos que participan en el proyecto”, y sólo un alumno manifestó formar parte de un proyecto (Gráfico 2). Es interesante mencionar que en ningún caso los estudiantes han manifestado realizar el trabajo final de carrera en relación a un grupo de investigación, pero simultáneamente, la mayor frecuencia de aparición corresponde a comentarios de “amigos de otras carreras que participan en proyectos de investigación”, esto a priori podría indicar que en el Departamento de Ingeniería Industrial la política de incorporación de estudiantes a los grupos de investigación es aún incipiente, en comparación con los otros departamentos de la Facultad.

Por otro lado, es notorio que los estudiantes no hayan recibido noticias de los proyectos de investigación mediante la difusión periodística. Al respecto puede suponerse inicialmente que la política de relaciones públicas de la Universidad, la Facultad o de los Grupos es insuficiente. Sin embargo el año 2016 ha sido prolífico en aparición de noticias en medios gráficos locales, por lo que se puede ver un indicio de las dinámicas de consumo de los estudiantes respecto a los medios de prensa tradicionales. Sin duda este supuesto podría ser corroborado analizando las dinámicas de participación de los estudiantes en redes sociales y la presencia de los grupos de investigación en las mismas. Aunque éste tópico en particular resulta interesante, no ha sido abordado en profundidad en el presente trabajo, pero sin duda podría constituir una línea de indagación a futuro.

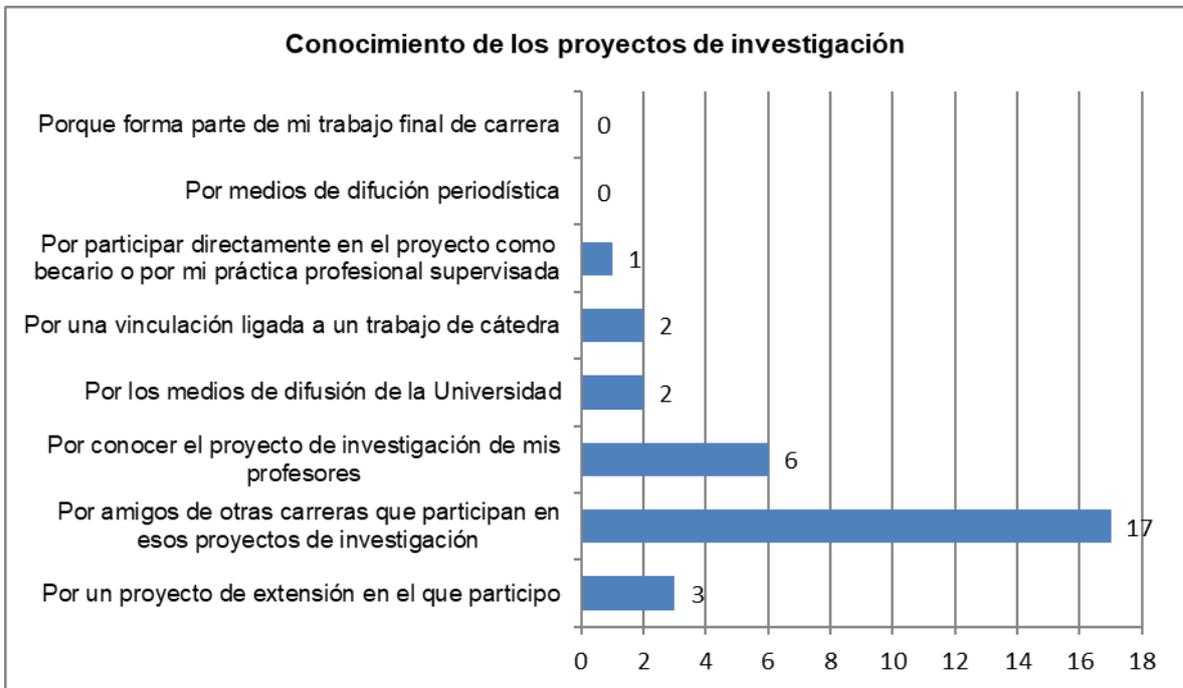


Gráfico 2: *Motivo de conciencia de Grupos de Investigación locales, en los alumnos de 5° año de la carrera de Ingeniería Industrial. Fuente: elaboración propia.*

En el Gráfico 3, se presenta la distribución de áreas de trabajo que se llevan adelante en la Facultad, reconocidas por los estudiantes como áreas que trabajan en la frontera del conocimiento. Es de especial interés marcar que el 60% de los alumnos coincide que la Facultad desarrolla tecnología en la frontera del conocimiento, principalmente en materiales asociada al Instituto INTEMA.

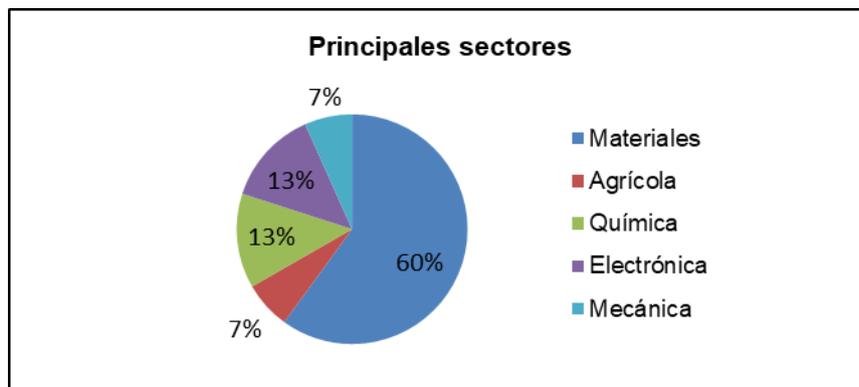


Gráfico 3: *Áreas de trabajo conocidas por los alumnos de 5° año de la carrera de Ingeniería Industrial. Fuente: elaboración propia.*

El 87% manifiesta no tener conocimiento del concepto de “Transferencia Tecnológica” antes de cursar la asignatura GITI, y de los que lo conocían, sólo uno respondió por vincularse en el ámbito académico; el resto fue por haber cursado en el año anterior la asignatura optativa Economía de la Innovación. De manera inversa, el 65% de los estudiantes respondió tener conocimiento previo sobre conceptos de “desarrollo emprendedor” por medio de amigos con proyectos emprendedores, por asistencia a congresos y charlas, por publicaciones en revistas, internet y otros medios de comunicación, y por haber cursado la materia optativa Liderazgo y Responsabilidad Social. Finalmente, a pesar de conocer conceptos y ejemplos exitosos, ningún alumno pudo reconocer alguna empresa spin-off universitaria.

3.2. Análisis documental sobre los entregables del práctico

La muestra no se asume representativa del total de los proyectos ya que los alumnos seleccionaron a los proyectos en base a la percepción de sus títulos en cuanto a la capacidad de desarrollar una propuesta comercializable. Los Proyectos de Investigación seleccionados corresponden a las áreas de: materiales, alimentos, electrónica e industrial. La frecuencia de opción por los proyectos relacionados con el desarrollo de materiales (Tabla 1), es consistente con la observación previa (Gráfico 3) que inclina a los estudiantes a considerar el área desarrollada y

produciendo investigación y desarrollo de tecnología de frontera, por ende, con elevado potencial de transferencia, con los proyectos más innovadores. Adicionalmente, se reconoce una tendencia hacia proyectos de Ingeniería Industrial, por la cercanía de los alumnos a los profesores de su carrera.

Tabla 1: Frecuencia de selección de áreas de investigación.
Fuente: elaboración propia.

Área de Investigación	Frecuencia
Materiales	6
Alimentos	2
Electrónica	2
Industrial	3

En el ítem 2.b) de la consigna (ver Recuadro 1), se solicita a los estudiantes que mencionen la motivación, que impulsa al Grupo, a seleccionar el tema de investigación a desarrollar. Entre los entrevistados, la principal fuente para definir las líneas es la revisión bibliográfica, pero la misma se complementa en los distintos casos por diferentes factores, siendo los más importantes el contacto con empresas y el potencial de impacto en la industria (ver Gráfico 4).

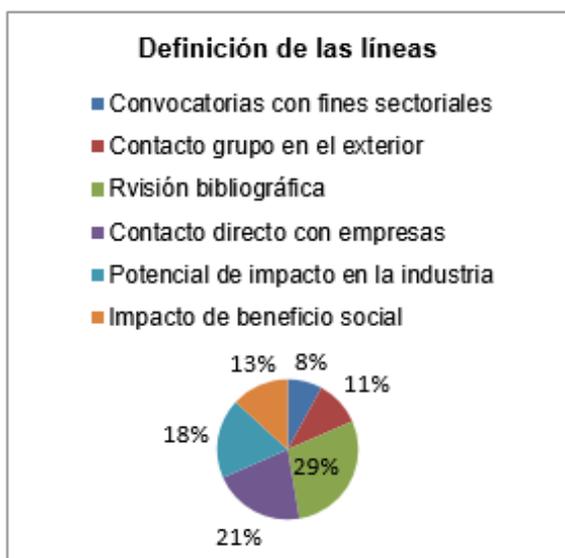


Gráfico 4: Motivación para la selección del tema de investigación. Fuente: elaboración propia.

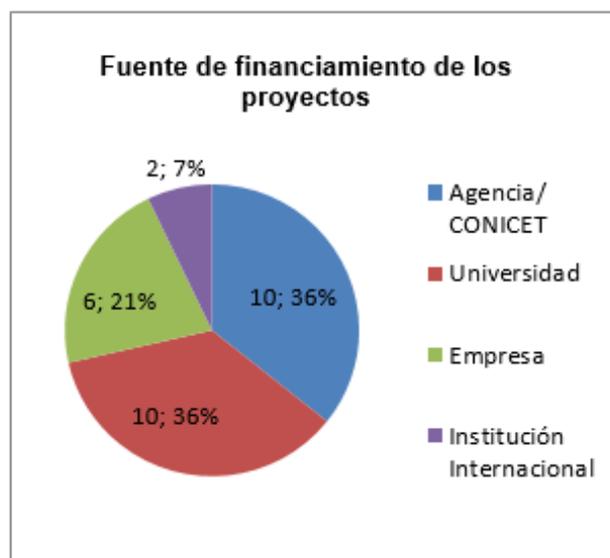


Gráfico 5: Fuentes de financiamiento para la investigación. Fuente: elaboración propia.

Se puede observar en la caracterización de los grupos, que dos de los mismos realizan líneas de investigación inspiradas en el contacto con empresas, pero no forman parte de su fuente de financiamiento. A su vez, se reconoció que dos de los grupos que definen líneas desde un potencial de impacto en la industria, no manifiestan el contacto con empresas, sino que reconocen desarrollos que en la actualidad no son apropiables por la industria local. Resulta interesante mencionar que uno de estos dos últimos, es el único dentro de los seleccionados que respondió tener experiencia en transferencia a partir de dos EBT. Esta perspectiva permite ver el potencial de la Facultad en la diversificación de la matriz productiva, siendo que globalmente las universidades y las compañías existentes son las dos principales fuentes de nuevas EBT [1].

En la muestra, se puede ver que todos transfieren conocimiento mediante publicaciones y presentaciones a congresos, cuestión evidente al formar parte de los principales factores de evaluación para la promoción en la carrera científica. Luego, se mencionan los contratos básicos y de innovación tecnológica en medida similar. Cabe destacar que la ocurrencia de un grupo con antecedente de EBT responde a la selección previa de los alumnos, sin ser la misma representativa del total de la facultad. Como se indicó anteriormente, este número asciende a unos pocos ejemplos.

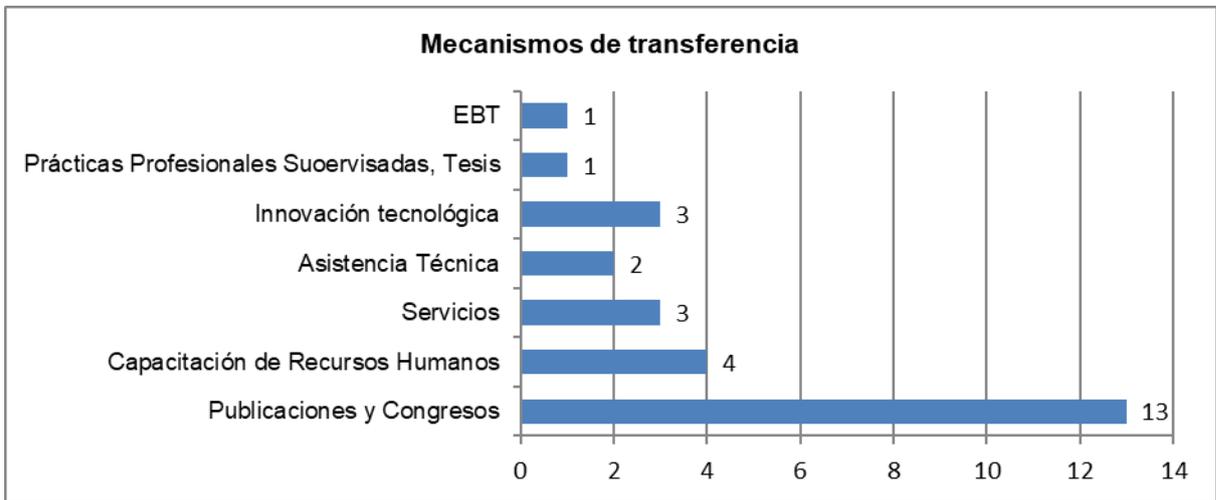


Gráfico 6: Mecanismos de transferencia mencionados por los Grupos de I+D. Fuente: elaboración propia

Como se indicó anteriormente, la selección de los grupos no es representativa debido a la interpretación de los alumnos. Pero el foco de análisis responde a la capacidad de los alumnos de Ingeniería Industrial de reconocer potencialidades en los proyectos para nuevas formas de transferencia. Los alumnos debían reconocer oportunidades de licenciamiento de tecnología, o el desarrollo de EBT.

Tabla 2: Mecanismos de TrT propuestos por los estudiantes, una vez analizados los casos particulares. Fuente: elaboración propia

Acciones del grupo distintas a publicaciones, servicios y capacitaciones		Propuesta de los alumnos		Coincidencia
Innovación tecnológica	EBT	EBT	licenciamiento	
		x		No
			x	No
		x		No
x		x		No
	x		x	No
			x	No
x			x	Si
			x	No
			x	No
x			x	Si
			x	No
		x		No
		x		No

Las propuestas de EBT se diferenciaron de los instrumentos usados actualmente por todos los grupos. El grupo que contaba con una experiencia previa en EBT no coincidió ya que los alumnos propusieron el licenciamiento, al no reconocer actualmente un perfil emprendedor.

Por otro lado, las propuestas de licenciamiento se diferenciaron también de los grupos que publican, ofrecen servicios, capacitaciones y asistencia. De los tres proyectos que transfieren mediante contratos de innovación y manifestaron la búsqueda de prototipos para licenciar, dos mantuvieron coincidencia con la propuesta de los alumnos, y uno fue considerado con potencial de EBT.

3.3. Análisis de textos

Se reconocen en la (Tabla 3) los relatos de los alumnos sobre las percepciones de los investigadores identificandolos con una visión cercana al licenciamiento de Tecnología y creación de una EBT, o una visión alejada a estas posibilidades.

Tabla 3: *Visión de los Investigadores sobre las actividades de TrT. Elaboración propia*

Publicaciones	← □ □ □ □ □ → Licenciamiento...EBT
<i>"La transferencia del conocimiento se realiza de manera interna, es decir, se forma gente dentro del grupo y los conocimientos se trasladan hacia los alumnos en las clases y proyectos finales de carrera. En cuanto a la industria, no existen relaciones formales para la transferencia del conocimiento, salvo algunas veces que se han recolectado datos de ciertas empresas locales"</i>	<i>"En la entrevista realizada, el integrante del grupo de investigación (...), se mostró entusiasmado cuando se le planteó el proyecto de la creación de una EBT. (...) manifestó que los conocimientos tecnológicos y científicos desarrollados durante el proyecto, tienen un potencial valor de comercialización en un futuro cercano, tanto para hogares como para comercios o industrias"</i>
<i>"El financiamiento de los trabajos de investigación es interno, es decir, los fondos para llevar a cabo el relevamiento de información, recopilación e investigación se obtienen de la Universidad Nacional de Mar del Plata en forma de subsidios universitarios. Sin embargo, como se dijo anteriormente el presupuesto que maneja el grupo de investigación es mínimo. Es importante destacar que la motivación para llevar adelante este proyecto se basa en fines pedagógicos y no económicos."</i>	<i>"Han surgidos proyectos de start-ups centradas en la utilización de bacterias que metabolizan los residuos hortícolas o productores de kiwi buscando procesos innovadores y de alto desarrollo tecnológico, pero fueron experiencias aisladas y que quedaron sin efecto."</i>
<i>"El método por excelencia en el cual realizan transferencia es a través de la publicación de papers en revistas nacionales e internacionales. Cabe destacar que si bien desarrollan sus propios prototipos son esencialmente para probar sus algoritmos y desarrollar sus teorías. Con respecto al otorgamiento de servicios como se mencionó es acotado ya que no existe demanda local de los temas investigados. De igual manera aceptan propuestas de desarrollo de parte del sector industrial."</i>	<i>"Se piensa en sectores industriales que poseen una necesidad no descubiertas aún o factibles de incorporarles valor agregado. De esta forma consiguen la mayor parte de su financiamiento".</i>
<i>"No han incursionado a escala industrial en el desarrollo de plantas piloto, ni poseen la intención de hacerlo".</i>	<i>"Un objetivo que tiene el grupo, que no están realizando en la actualidad, es el desarrollo de prototipos y su aplicación. Es decir, desarrollar una EBT y aplicar los conocimientos desarrollados en productos que obtengan una aplicación en la industria."</i>
<i>"El grupo no tiene en este momento vinculaciones con la industria."</i>	<i>"El objetivo del proyecto es preparar prototipos con el fin de lograr una producción en planta de los mismos, económicamente competitiva y factible"</i>

De los testimonios cercanos a licenciamiento y EBT se reconocen claras intenciones de avance hacia la consolidación de EBT y licenciamiento de prototipos, y a su vez se distingue una falta de capacidades para lograrlo llegando en uno de los casos a demostrar la existencia de intentos frustrados. Desde la columna inversa, si bien se reconocen grupos actualmente alejados de estas formas, se detecta en algunos una apertura a nuevas posibilidades o demanda de financiamiento que da lugar a nuevas alternativas.

3.4. Propuestas de valor desarrolladas por los alumnos

Tabla 4: *Propuestas de valor de los alumnos sobre los proyectos de investigación*

Descripción de los objetivos del proyecto	Propuesta de valor
<i>“El objetivo de este proyecto es investigar los recursos renovables eólico y solar, cuando están conectados a las redes eléctricas inteligentes, así como las tecnologías electrónicas asociadas.”</i>	<i>“Instalación, seguimiento (...) de equipos de generación de energías renovables (solar y eólica) para hogares, comercios e industrias (...) permite la inyección de la energía no consumida por los productores a la red, generando un beneficio económico.”</i>
<i>“Adsorbentes poliméricos (..) para absorción de contaminantes de los efluentes industriales permitiendo remover elementos tóxicos, metales pesados e hidrocarburos del agua”</i>	<i>“Nueva tecnología que permite evitar el desperdicio de tiempo y dinero invertidos en las actividades de limpieza tradicionales. Se evitan paradas de plantas en aquellas empresas que trabajen de esa manera. Se puede reutilizar el agua...”</i>
<i>“..”el grupo de investigación busca una problemática tratando de abordarla desde las metodologías de Investigación Operativa y Organización de la Producción, así determina las líneas de investigación que se desarrollarán”</i>	<i>“Ofrecer herramientas de gestión a la cadena de suministro de organizaciones regionales se tendrá como actividad principal la capacitación y educación mediante cursos teórico-prácticos a los directivos, propietarios y empleados de las empresas.”</i>
<i>“El objetivo principal del proyecto, bajar los niveles de deserción, tiene un interés más bien público, por este motivo actualmente no se observa una vinculación clara entre la industria y la universidad”.</i>	<i>“Se puede expandir a otro tipo de instituciones (...) instituciones de educación media pública y privada, hasta incluso empresas consultoras de recursos humanos. (...)La propuesta de valor (...) es la transferencia de know-how en materia de sistemas pedagógicos en forma de consultoría.”</i>
<i>“Desarrollo de un proceso que permite preparar a escala de laboratorio y con bajos costos de producción, celdas solares fotovoltaicas para uso terrestre”</i>	<i>“Desarrollo de celdas solares nanoestructuradas de estado sólido económicamente competitivas que, aunque poseen baja eficiencia, pueden ser utilizadas en zonas alejadas de centros urbanos”</i>

Se demuestra en la (Tabla 4) un avance desde las presentaciones iniciales de los objetivos del proyecto, hacia una propuesta de valor próxima a la necesidad y la solución propuesta al potencial usuario de la tecnología. Al igual que un rol gerencial en una empresa, el Ingeniero Industrial debe estar preparado para articular entre las áreas técnicas y comerciales. Como vinculator tecnológico, el Ingeniero Industrial puede desempeñarse en el estudio de la factibilidad comercial, y viabilidad técnica y económica de una TrT.

A modo de ejemplo, como producto de esta experiencia realizada en el 2016, en el año 2017 dos alumnos definieron hacer su tesis de grado desde el estudio de mercado de uno de los desarrollos presentados en el trabajo práctico. Este estudio permitirá al Grupo de Investigación presentarse a la Línea de Financiamiento PICT start uP de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, cuyo objetivo es financiar prototipos que puedan ser licenciados o que impulsen la generación de una EBT.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES FINALES

A partir de la encuesta inicial formulada a los estudiantes de 5° año de Ingeniería Industrial, se pudo reconocer un escaso conocimiento y participación de los mismos en las actividades de investigación de la Facultad de Ingeniería. Los alumnos en su último año de carrera demuestran no tener conocimiento de las actividades de TrT, lo cual permite concluir que los medios de difusión de las actividades de Transferencia no se corresponden con los medios utilizados por los alumnos para informarse, y que las actividades de transferencia no generan un interés particular en los estudiantes de esta carrera. Esta última interpretación permite evaluar si ese escaso interés

se da por la variable y limitada relación con la Industria, de los proyectos más cercanos al Departamento de carrera de los estudiantes.

Efectivamente, el área que los alumnos identificaron, en primera instancia, como referente de innovación tecnológica corresponde a la de Ciencia de los Materiales, disciplina que ha obtenido los mayores contratos de transferencia en los últimos años.

Desde el análisis de los proyectos de Investigación seleccionados por los alumnos, se reconoce una marcada diferencia entre grupos con una visión hacia el licenciamiento de prototipos e intenciones de EBT y otros abocados solamente a las publicaciones académicas inclusive en revistas con referato. Esto permite evaluar la falta de una cultura compartida dentro de la Facultad distinguiendo diferencias por Departamento de especialidad.

Se reconoce de todos modos, en los testimonios con intenciones de licenciamiento y de creación de EBT, una visión de aspiración a futuro y hasta se encuentra una experiencia incompleta de formación de spin-off, lo cual permite observar la falta de capacidades -por parte de los integrantes de los grupos- para afrontar proyectos con una visión de negocios.

Se distingue, por lo tanto, el potencial de la interacción de los estudiantes de Ingeniería Industrial con los Grupos de Investigación para reforzar la visión hacia la industria y reducir esa falencia de capacidades. Desde las propuestas entregadas por los alumnos, se reconoce una orientación al medio y en algunos posibles segmentos no identificados por el Grupo de Investigación bajo análisis.

Finalmente, se considera que el estímulo a dichas vinculaciones podría partir de becas, prácticas, profesionales o tesis de grado, con mayor relación a las actividades de investigación, aprovechando los beneficios de la cercanía física y disciplinar, entre la carrera de grado y las temáticas de investigación de los institutos relacionados a la Facultad.

REFERENCIAS

- [1] Chesbrough, H. (2009). *Innovación abierta*. Plataforma Editorial, España.
- [2] Potter, J.(ed.) (2008). *Entrepreneurship and Higher Education*. OECD. Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264044104-en>
- [3] Guerrero, M; Urbano,D; Fayolle, A; Klofsten,M; Mian,S.(2016). *Entrepreneurial universities:emerging models in the new social and economic landscape*. *Small Business Economics*. Vol. 47, Nº 3, 2016.
- [4] Clark, B.R. (1998), *Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation*, International Association of Universities and Elsevier Science, Paris and Oxford. See also B.R. Clark, "The entrepreneurial university: demand and response", *Tertiary Education and Management* (1998), Vol. 4, No. 1, pp. 5-16; and B.R. Clark, "Collegial entrepreneurialism in proactive universities: lessons from Europe", *Change* (2000), January-February, pp. 10-19.
- [5] Osterwalder, A; Pigneur, Y. (2015). *Generación de modelos de negocio*.Deusto.Barcelona:
- [6] Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva (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*. 1ª ed.Buenos Aires.
- [7] Escorsa, P; Valls, J (2005). *Tecnología e innovación en la empresa*. Dirección y gestión. 2º edición. Editorial Alfaomega – UPCatalunya, México.
- [8] Del Águila Obra, A.R; Padilla Meléndez, A; Fuster Martín, e ; Lockett, Nigel (2017). *Universidad Emprendedora. El caso de las spin-offs universitarias ¿Nuevas teorías para los mismos obstáculos?*. *Revista Economía Industrial*, Nro 404. <http://www.minetad.gob.es/ES/servicios/Documentacion/Publicaciones/Paginas/detallePublicacionPeriodica.aspx?numRev=404>
- [9] Jacobson, N.; Butterill, D. y Goering, P. (2004). *Organizational Factors that Influence University-Based Researchers' Engagement in Knowledge Transfer Activities*. *Science*
- [10] Landry, R; Amara, N; Ouime, M. (2007) *Determinants of knowledge transfer: evidence from Canadian university researchers in natural sciences and engineering*. *The Journal of Technology Transfer*, Volumen 32, Nro 6, Página 561
- [11] Sarasvathy, S; Venkataraman, S. (2011). *Entrepreneurship as Method: Open Questions for an Entrepreneurial Future*. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 35(1), pp.113-135.
- [12] Ordenanza del Consejo Superior N°004. *Contratos con terceros*. Consejo superior Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del plata, Argentina, 1996.

- [13] Hernandez, A. (2016) *Las Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT) en las Universidades públicas Argentinas: el caso de la Universidad Nacional de Mar del Plata*. Tesis de la carrera de postgrado Especialización en Docencia Universitaria. Mar del Plata. <http://humadoc.mdp.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/172>.
- [14] Álvarez, F. (2016) *Estudio de la demanda tecnológica: el caso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata*. Trabajo final de la Especialización en Gestión de la Tecnológica y la Innovación. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- [15] Blank, S (2013). *Why the lean start Up Changes Everything* .Harvard Business Review- Mayo 2013.
- [16] Vasilachis de Gialdino, Inés (2006). *La investigación cualitativa*. En Vasilachis de Gialdino, I. (Coord.) *Estrategias de la Investigación Cualitativa*. Barcelona: Gedisa.