

Evaluación de actividades de transferencia informal en las universidades españolas

Evaluation of informal technology transfer activities at spanish universities

VEGA-GÓMEZ, Francisco I.¹
 MIRANDA GONZÁLEZ, Francisco J.²
 PÉREZ MAYO, Jesús A.³

Resumen

La transferencia tecnológica se ha convertido en una de las funciones más relevantes de la universidad, siendo las actividades informales una de sus vías principales. El objetivo del presente trabajo es analizar los determinantes de la decisión de implicarse en estas actividades. Para ello se ha diseñado un cuestionario que ha sido completado por 1.215 académicos españoles, midiendo la influencia de diferentes factores en seis tipos de actividades informales. Los resultados muestran que tan solo la capacidad influye positivamente.

Palabras clave: transferencia tecnológica, actividades informales, tercera misión, factores determinantes, emprendedor académico.

Abstract

Technology transfer has become one of the most important functions of the university. Currently, informal activities have become one of its main ways to do it. The objective of this work is to analyze the determinants of the decision to get involved in these activities. For this purpose, a questionnaire, completed by 1,215 Spanish academics, has been designed, measuring the influence of different factors on six types of informal activities. The results show that only capacity positively influences.

keywords: technology transfer, informal activities, third mission, determining factors, academic entrepreneur

1. Introducción

Que los conocimientos generados en las universidades suponen un ingrediente importante del crecimiento económico de la región donde se sitúa la universidad es un dato del que no cabe duda a día de hoy (Link y Siegel, 2007). Esto proviene del hecho de que, durante los últimos 20 años, a las ya tradicionales misiones de la universidad de docencia e investigación, se ha unido una 3ª misión de transferencia tecnológica (Rothaermel, 2007). Esta tercera misión es lo que ha dado lugar a lo que conocemos como la transición hacia universidades emprendedoras. Transición que se ha visto favorecida por las presiones de los responsables de las políticas universitarias y por los gobiernos, que han visto en la comercialización de la investigación, no solo una fuente de

¹ Departamento de Economía. Fac. de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Extremadura. fvegagomez@unex.es

² Departamento de Dirección de Empresas y Sociología. Fac. de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Extremadura. fmiranda@unex.es

³ Departamento de Economía. Fac. de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Extremadura. jperez@unex.es

ingresos para las universidades, sino también una fuente clave de innovación que lleve a mejorar la competitividad regional y nacional, así como de desarrollo económico y la mejora del empleo (Grimpe & Hussinger, 2013). Todo ello ha creado un gran interés en los académicos, las universidades, los responsables de las políticas, la industria y la sociedad en general (Guerrero & Urbano, 2019). Además, gracias a esta potenciación por parte de gobiernos y responsables políticos, la transferencia tecnológica se ha convertido en la principal herramienta a través de la cual las universidades llevan a cabo su actividad emprendedora (Ahn Roijackers, Fini, & Mortara, 2019).

Sin duda alguna, el elemento clave para el desarrollo y el éxito de este nuevo modelo de universidad emprendedora es el académico, quien debe evolucionar desde sus funciones tradicionales a otras novedosas relacionadas con el emprendimiento, especialmente la proactividad en la comercialización de sus resultados (Krabel & Mueller, 2009), dando lugar a un nuevo tipo de científico conocido como “emprendedor académico” (Shane, Dolmans, Jankowski, Reymen & Romme, 2015). Para ello, se requiere un compromiso personal que va mucho más allá de sus responsabilidades en la institución y de sus funciones como académico (Vohora, Wright & Lockett, 2004). Se puede definir el emprendedor académico como aquel individuo que forma parte de una institución académica que se caracteriza por identificar una oportunidad de negocio basada en la aplicación de sus investigaciones, gestionando de manera estratégica los recursos y capacidades propias de su persona y/o su equipo, convirtiendo sus resultados de investigación en un producto comercial viable y rentable. Cabe esperar que aquellos emprendedores académicos que obtengan resultados más aplicables de sus investigaciones o tengan una carrera académica menos orientada al éxito y reconocimiento de la comunidad científica por sus hallazgos sean los que obtengan mejores resultados (Vendrell-Herrero & Ortín-Ángel, 2010), pues es la investigación básica, y no la aplicada al mundo empresarial, la que se considera de mayor valor en el mundo científico. Es por ello que, dado que el académico es el protagonista de este proceso, si queremos entender la transferencia tecnológica, debemos entender al académico, estudiar sus motivaciones.

Sin embargo, la transferencia tecnológica es un concepto abierto, que se basa en el aprovechamiento por parte de la sociedad del conocimiento generado por la universidad y otras instituciones. Este aprovechamiento puede darse mediante diversos caminos. Es por ello que, dado que existen diferentes alternativas, cada académico, según ciertos determinantes, elegirá un camino u otro. En esta línea Grimpe y Hussinger (2013) proponen que deben distinguirse entre la transferencia formal e informal. Las vías de transferencia formal serían aquellas que utilizan los mecanismos establecidos por la propia universidad para llevar a cabo la transferencia tecnológica, mientras que las vías informales, serían aquellas otras en las que no intervienen estos mecanismos o instituciones (Balven, Fenters, Siegel & Waldman 2018). Esta última no significa bajo ningún concepto quebrantar la ley, ni la política universitaria. En definitiva, mientras que las actividades de transferencia formal deben pasar obligatoriamente por la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la universidad del investigador, las actividades de transferencia informales se hacen al margen de la OTRI. Para resumir, y tomando en consideración a Markman, Gianodis y Phan (2006a; 2006b), la transferencia informal es aquella que se produce “going out the back door.” Todas estas definiciones se encuentran en línea con la aportada por Link, Siegel y Bozeman (2017).

Pues bien, hasta ahora la literatura se ha centrado en analizar los mecanismos formales de emprendimiento académico (patentes, contratos/convenios y spin-off), siendo pocos los estudios que analizan los mecanismos informales de transferencia de conocimiento (Link et al., 2017; Dang, Jasovska, Rammal & Schlenker, 2019). Esto es debido a la mayor dificultad para obtener información de estos últimos (Balven et al., 2018). Autores como Ponomariov y Boradman (2008) consideran que esta falta de estudio de las vías informales se debe más a cuestiones como que la mayoría de los estudios que evalúan el proceso de transferencia de tecnología consideran los canales informales de transferencia de tecnología como complementos a canales formales y a la enorme dificultad que acompaña al estudio de la interacción informal. Por esta razón, este artículo intenta suplir

este gap existente en la literatura, llevando a cabo un estudio que se centra únicamente en los canales informales y en los determinantes que llevan a los académicos a elegir esta opción frente a otras opciones más formalizadas. Con ello, intentamos responder a las preguntas de ¿Por qué los académicos eligen los canales informales? ¿Cuáles son los factores que se deberían mejorar para potenciar este tipo de transferencia?

2. Revisión de la bibliografía

Si bien es cierto que la mayor parte de la literatura se ha centrado en analizar los procesos de transferencia formal, tenemos que reconocer que también existen varios estudios que han intentado estudiar las vías de transferencia informal. Siegel, Waldman, Atwater y Link (2004), por ejemplo, detectaron que, cuando los canales formales son inflexibles y poco eficaces, muchos investigadores optan por las vías de transferencia informal. Para este estudio llevaron a cabo un análisis cualitativo en 5 universidades norteamericanas llegando a resultados concluyentes al respecto.

Hertzfeld, Link y Vonortas (2007) descubrieron que las empresas se encontraban con graves dificultades para tratar con las OTRIs universitarias cuando trataban cuestiones de propiedad intelectual. Se referían, fundamentalmente, a la inexperiencia del personal de la OTRI, su falta de conocimiento comercial y su tendencia a inflar el potencial de mercado de la patente. Este estudio se basó en una serie de entrevistas a los principales “property attorneys” de 54 empresas estadounidenses intensivas en I + D. Por esta razón, las empresas buscaban formas de no tener que tratar con la OTRI y poder establecer relaciones directamente con los investigadores, evitando cumplir los procedimientos formalmente establecidos por la universidad.

Markman, Gianodis y Phan (2008) demuestran que, a mayor autonomía de las OTRIs, menores son las actividades de transferencia informal que se produce dentro de la institución. Asimismo, cuando se incrementa la recompensa económica a los investigadores implicados en las actividades de transferencia formal, también se reduce la opción de la transferencia informal. Las conclusiones de estos autores provienen de un análisis a investigadores de 54 universidades de USA. Si bien siempre ha existido cierta discrepancia o cierta incomodidad a la hora de estudiar las recompensas económicas provenientes de las actividades de transferencia, lo cierto es que el trabajo de Grimpe y Fier (2010) deja poco lugar a dudas sobre la importancia de los incentivos económicos a la hora de incrementar las actividades de transferencia formales. Este estudio llega a dicha conclusión a partir de una muestra de más de 800 investigadores de Alemania y Estados Unidos.

Por otro lado, existen otros autores que consideran que las actividades informales son únicamente la antesala de las actividades de transferencia formal. En esta línea se pronuncian Ponomariov y Boardman (2008), quienes postulan que estar involucrado en actividades informales, incrementa la probabilidad de participar en el futuro en contratos de colaboración con la industria y de dedicar mayor tiempo a las actividades de transferencia.

Otro estudio de cierto interés es el llevado a cabo por Kang (2010), quienes analizan un tipo específico de actividades de transferencia informal a la que llaman “transferencia abierta”. Estos autores consideran, por tanto, la transferencia académica como una actividad muy amplia que se da incluso cuando un investigador publica una respuesta en un tablón de anuncios de preguntas y respuestas (Q&A) o cuando habla en un foro. De esta transferencia puede beneficiarse cualquier individuo que esté escuchando o leyendo la información que el académico está compartiendo, por lo que el número de beneficiarios o la fuente de conocimientos no se puede controlar (Lichtenthaler, 2011). Precisamente estas relaciones, son el hecho primordial en la transferencia abierta, tal como concluyen, entre otros, Robinson, Lockett y Johnston (2010).

Autores como Dan et al., (2019) consideran que ambos canales deben ser estudiados de manera conjunta, pues ambos son utilizados de manera indistinta y complementaria en las relaciones universidad-industria, confirmando los estudios de Grimpe and Hussinger (2013). Los resultados obtenidos por Dang et al. (2019)

proviene de una investigación realizada entre 10 universidades australianas mediante el enfoque de estudio de caso.

En definitiva, hasta el momento, son escasos los artículos que han centrado su atención en la transferencia informal (Dang et al., 2019). Sin embargo, dado que la transferencia informal, se ha convertido en un canal de una gran importancia en el aprovechamiento del conocimiento generado por las universidades, resulta de una extrema necesidad conocer cuáles son los determinantes que llevan al académico a optar por estas vías.

La literatura sobre los obstáculos y los factores determinantes del emprendimiento académico es muy prolífica. Por esta razón, se hace necesario llevar a cabo un análisis de la literatura sobre transferencia de conocimiento que permita conocer cuáles son estos determinantes que pueden influir en la decisión individual de un académico a la hora de participar en actividades de transferencia. De esta manera, podrán proponerse políticas y herramientas que ayuden a superar esos obstáculos. Así pues, y siguiendo a Argote, McEvily y Reagans (2003) y Balven et al., (2018), proponemos que debemos centrarnos en tres factores determinantes: capacidad, motivación y justicia organizacional.

El primero de estos factores es la capacidad. Son muchos los estudios que han demostrado que la capacidad es un elemento clave a tener en cuenta en la transferencia de conocimiento desde las universidades (Goethner, Obschonka, Silbereisen & Cantner, 2012; Obschonka, Goethner, Silbereisen & Cantner, 2012; Fernández-Pérez, Alonso-Galicia, Fuentes-Fuentes & Rodríguez-Ariza, 2014; Obschonka, Silbereisen, Cantner & Goethner, 2014). Aunque podríamos considerar que la capacidad (habilidades) son innatas, no cabe duda alguna sobre el hecho de que dicha capacidad puede ser entrenada mediante la formación (Nadler et al. 2003). De esta manera, factores como la experiencia previa en actividades de transferencia (Argote et al., 2003) y los programas formativos ofertados por la universidad tienen una significativa consecuencia sobre la mejora de dichas habilidades (Siegel y Phan, 2005).

Otro de los factores determinantes es la motivación. Otro grupo de autores (Markman et al., 2008; Grimpe y Fier, 2010) postulan que factores como las recompensas y los incentivos resultan determinantes en la decisión del investigador de involucrarse en actividades de transferencia, influyendo además en su decisión de optar por canales formales o informales de transferencia (D'Este y Perkmann, 2011).

Existen estudios que demuestran la realidad de dicha relación entre el porcentaje de recompensa monetaria recibida por el investigador y la productividad de los procesos de transferencia (Friedman y Silberman, 2003; Lach y Schankerman, 2004; Link y Siegel, 2005; Gerhart y Fang, 2015; Vega-Gomez, Miranda, Chamorro Mera & Perez-Mayo, 2018). Además, de las recompensas económicas y curriculares, deben ser tenidas en cuenta las recompensas sociales, pues algunos académicos están dispuestos a realizar un esfuerzo adicional para transferir conocimientos si eso protege su posición social, esto se debe al hecho de que el comportamiento no cooperativo daña la reputación de los académicos (Argote et al., 2003).

Siguiendo los resultados del estudio cualitativo de Balven et al., (2018), proponemos incluir un tercer factor determinante: la justicia organizacional, que podría definirse como el proceso cognitivo propio de cada individuo, pero relacionado con las políticas existentes en su organización. Se trata de una variable ampliamente estudiada en la literatura general de "management" (Colquitt, 2001; Lavelle, Rupp & Brockner, 2007; Colquitt & Rodell, 2011), basada en la idea de que si el individuo percibe un tratamiento justo por parte de la organización de la que forma parte se sentirá en la obligación de ayudar a lograr los objetivos organizacionales. Esto puede suponer una barrera cuando los objetivos organizacionales no se encuentran en línea con la transferencia, sino que se centra más en las actividades académicas tradicionales (Muscio & Vallanti, 2014).

El presente estudio intenta demostrar la importancia de la justicia organizacional como determinante de las actividades de transferencia informal desde el punto de vista de un estudio cuantitativo, algo que no se ha hecho

hasta la fecha. De hecho, el estudio de Balven et al. (2018) sobre emprendimiento académico postula dicha importancia apoyándose en un estudio cualitativo.

Tradicionalmente, esta variable se considera como un constructo con las dimensiones justicia distributiva, justicia procedimental, justicia interpersonal y justicia informativa.

Además de estas 4 dimensiones concordamos con Balven et al. (2018) en la importancia y necesidad de contar con una quinta dimensión: la justicia deontológica. Por justicia deontológica entendemos la percepción del académico sobre la deseabilidad moral de las actividades de transferencia y su relación con la tercera misión de la universidad.

A continuación, analizaremos las distintas variables que integran el modelo propuesto, justificando, asimismo, las relaciones planteadas.

2.1. Capacidad

La capacidad ha recibido diferentes nombres en la literatura sobre emprendimiento académico. Se les ha llamado capacidades, aptitudes, habilidades y control percibido, pero más importante que la nomenclatura es su influencia. Son abundantes los estudios que demuestran que es necesario que el investigador perciba que dispone de las capacidades necesarias y adecuadas para desarrollar las actividades de transferencia con éxito para que éste se lance a realizarlas (Goethner et al., 2012; Obschonka et al., 2012; Fernández-Pérez et al., 2014; Obschonka et al., 2014; Miranda, Chamorro y Rubio, 2017a).

En nuestro caso, consideramos una doble vertiente de capacidad. Por un lado, entendemos capacidad como la percepción del académico de sentirse capacitado para resolver problemas del sector productivo. Esto es, la confianza en sí mismo que posee el investigador, la percepción de su capacidad técnica para ofrecer soluciones reales a problemas reales. Por otro lado, consideramos la capacidad como la percepción del académico sobre las habilidades de transferencia de las que dispone, es decir, su conocimiento sobre los procedimientos definidos para ello en su universidad y su confianza en que los mecanismos de apoyo de su institución (personal de la OTRI, parque científico-tecnológico, etc.) para dicha tarea.

Tomando estas definiciones en consideración, proponemos las siguientes hipótesis:

H1: Las actividades de transferencia informales serán mayores cuanto mayor sea la capacidad de resolución del investigador.

H2: Las actividades de transferencia informales serán mayores cuanto mayor sea la capacidad de transferencia del investigador.

2.2. Motivación

Los factores motivacionales son un segundo grupo de aquellos que denominamos determinantes de las actividades de transferencia. Son muchos los trabajos empíricos que demuestran una clara relación entre la motivación del académico y las actividades de emprendimiento (Markma et al., 2008; Grimpe y Fier, 2010; D'Este y Perkmann, 2011; Gerhart y Fang, 2015; Vega- Gomez et al., 2018).

De hecho, es comprensible que se considere poco probable que los investigadores transfieran sus conocimientos si no son recompensados por ello, especialmente teniendo en cuenta que es una actividad más que deben añadir a otras obligatorias y que, por tanto, le suponen mayor tiempo e implicación. En este sentido, podemos considerar que existen dos tipos de recompensas para el académico.

Por un lado, las recompensas monetarias. Son varios los estudios que demuestran la relación entre el porcentaje de recompensa monetaria recibida por el investigador y la productividad de los procesos de transferencia (Gerhart y Fang, 2015; Vega-Gomez et al., 2018). Otros estudios como el estudio cualitativo de Siegel et al., (2004) realizado a través de más de 100 entrevistas estructuradas a científicos académicos que habían interactuado con su OTRI de la universidad revelaron que muchos académicos perciben, entre otras cosas, que no hay recompensas suficientes para la participación del profesorado en la transferencia de tecnología universitaria.

Por otro lado, un segundo grupo de recompensas para el académico son aquellas que podemos llamar no pecuniarias o curriculares. Así, algunos académicos sugirieron a Link y Siegel (2005) que la participación en la transferencia de tecnología podría ser perjudicial para sus carreras profesionales. En el reciente trabajo de Vega-Gómez et al. (2018) se demuestra la importancia de las motivaciones curriculares de los académicos a la hora de involucrarse en actividades de transferencia formal, concretamente, en la creación de una University Spin-off (USO). Esto se da, sobre todo, en aquellos investigadores que se encuentran en las etapas iniciales de su carrera académica.

Considerando todo ello, podemos plantear las siguientes hipótesis:

H3: Las actividades de transferencia informal serán mayores cuanto mayor sea la motivación económica del investigador.

H4: Las actividades de transferencia informal serán mayores cuanto mayor sea la motivación curricular del investigador.

2.3. Justicia

Como ya hemos comentado, debemos considerar como cuarto factor determinante de la transferencia de conocimiento lo que Balven et al. (2018) definió como la justicia. Esto se refiere a la percepción que tiene el investigador respecto a la justicia en la relación con su organización a la hora de realizar actividades de transferencia de resultados. En este sentido, la literatura establece que el académico tendrá una mayor tendencia a saltarse los canales formales y optar por canales informales de transferencia del conocimiento en aquellos casos en los que éste perciba injusticias en el proceso establecido por su organización (Balven et al., 2018). Se trata, por tanto, de un proceso cognitivo propio de cada individuo, pero relacionado con las políticas existentes en su organización. Concretamente, es una variable ampliamente estudiada en la literatura general de "management" (Colquitt, 2001; Lavelle et al., 2007; Colquitt & Rodell, 2011) basada en la idea de que si el individuo percibe un tratamiento justo por parte de la organización de la que forma parte se sentirá en obligación de ayudar a lograr los objetivos de la organización.

Más específicamente, el estudio cualitativo llevado a cabo por Balven et al. (2018) en el campo del emprendimiento académico llega a la conclusión de que esta justicia organizacional como antecedente de las actividades de transferencia son un factor clave. Si bien hasta la fecha, no se ha demostrado esta relación con un estudio cuantitativo como el que proponemos, consideramos que es un elemento fundamental a tener en cuenta. Tradicionalmente, se consideran cuatro dimensiones de este constructo (justicia distributiva, justicia procedimental, justicia interpersonal y justicia informativa), si bien, en nuestro estudio consideramos necesario incluir una quinta dimensión. A continuación, tratamos de definir cada una de ellas:

- Justicia distributiva: sobre el grado en el que el esfuerzo y sacrificio que supone involucrarse en una actividad de transferencia se han visto recompensados de una manera idónea; (retribución económica, curricular, etc.). Link y Siegel (2005) descubrieron que una práctica organizacional particular, la fórmula de distribución de regalías, podía mejorar la licencia de tecnología. De esta manera, las universidades que asignan un mayor porcentaje de los pagos de regalías a los miembros de la facultad tienden a ser

más efectivas en las actividades de transferencia de tecnología. Por lo tanto, los incentivos organizacionales para la transferencia de tecnología universitaria parecen ser importantes. Friedman y Silberman (2003) y Lach y Schankerman (2004) confirmaron este hallazgo de forma independiente, utilizando métodos y datos ligeramente diferentes.

- Justicia procedimental: percepción del académico de su relación con el personal de la OTRI (profesionalidad, eficacia, etc.).
- Justicia interpersonal: percepción del académico de que el trato recibido por parte de su OTRI es similar al de otros, con independencia de la antigüedad o la categoría profesional.
- Justicia informativa: percepción del académico sobre si la información relativa a las actividades de transferencia se explica de forma personalizada, clara y a tiempo.
- Justicia deontológica: percepción del académico sobre la deseabilidad moral de las actividades de transferencia y su relación con la tercera misión de la universidad. Así, muchos académicos (Mora-Valentin, 2000; Al-Tabbaa & Ankrah, 2016) ven en la transferencia de tecnología la razón de ser de su actividad investigadora, ya que consideran moralmente justo devolver a la sociedad lo que esta le ha permitido desarrollar gracias a los fondos públicos recibidos para financiar sus proyectos de investigación. Otros académicos, por el contrario, entienden que todo el tiempo dedicado a la transferencia es un elemento que “aleja” al académico de las verdaderas misiones que tiene encomendadas (Link et al., 2017).

Por tanto, proponemos las siguientes hipótesis:

H5: Las actividades de transferencia informal serán mayores cuanto mayor sea la justicia distributiva.

H6: Las actividades de transferencia informal serán mayores cuanto mayor sea la justicia procedimental.

H7: Las actividades de transferencia informal serán mayores cuanto mayor sea la justicia interpersonal.

H8: Las actividades de transferencia informal serán mayores cuanto mayor sea la justicia informativa.

H9: Las actividades de transferencia informal serán mayores cuanto mayor sea la justicia deontológica.

2.4. Antigüedad

La antigüedad en la universidad es otro factor a tener en cuenta como elemento determinante de la realización de actividades de transferencia informal. En la mayor parte de la literatura se señala que cuanto mayor sea la antigüedad en la universidad mayor es la probabilidad de implicarse en actividades de transferencia. Esto se explica porque los académicos más jóvenes tienen mayores incentivos para publicar sus resultados de investigación, que es lo que más se valora en los procesos de promoción universitaria, mientras que los más antiguos pueden dedicar más tiempo a la comercialización de dichos resultados (Carayol, 2007; Link & Siegel., 2007; Abreu & Grinevich, 2013). Además, estos últimos poseen una mayor experiencia y redes de contacto que pueden resultar de mayor interés a la industria a la hora de firmar acuerdos de colaboración (Abreu & Grinevich, 2013).

Por tanto, podemos establecer la siguiente hipótesis:

H10: Las actividades de transferencia informal serán mayores cuanto mayor sea antigüedad del académico.

2.5. Género

Finalmente, otra variable a tener en cuenta es el género del académico, tal como determinan un conjunto de autores. La mayor parte de estudios concluyen que los académicos de género femenino tienen una menor

implicación en actividades de transferencia que los de género masculino (Ding, Murray & Stuart, 2006; Abreu & Grinevich, 2013; Miranda, Chamorro y Rubio, 2017b). Las explicaciones para esta relación se justifican con la mayor aversión al riesgo de los académicos de género femenino (Stephan & El-Ganainy, 2007) y en la mayor presión que deben soportar para equilibrar el logro de la promoción académica con las demandas de su familia (Ding et al., 2006).

Por tanto, podemos establecer la siguiente hipótesis:

H11: Los académicos de género masculino tendrán una mayor implicación en actividades de transferencia informal.

Todos estos antecedentes tratan de explicar la probabilidad del académico de transferir sus resultados mediante canales informales, es decir, de llevar a cabo actividades de transferencia informal. Concretamente, consideramos como actividades de transferencia informal: compartir resultados de investigación en plataformas de ciencia abierta, que un alumno de doctorado promueva la creación de una empresa, que un alumno de doctorado sea contratado por una empresa, que un investigador responda preguntas de otros colegas en foros abiertos de la red, que un investigador participe en foros, seminarios y congresos donde se comparte de forma abierta los resultados de investigación o que un investigador asesore a una empresa sin firmar un contrato/convenio.

3. Metodología

La población objeto de nuestro estudio es la totalidad de académicos implicados en actividades docentes y/o investigadoras de las 82 universidades existentes en España durante el mes de enero del 2020. Debido a que no existe una lista unificada de personal académico activo en España, el marco de muestreo se construyó utilizando la información disponible en los sitios web de las universidades y departamentos de cada facultad y la encuesta se administró a través de una herramienta de encuesta online. El número total de encuestados fue de 39.167, y la muestra obtenida fue de 1.215, lo que supone una tasa de respuesta del 3,1%. Hasta donde sabemos, esta es la primera encuesta que analiza todos los campos de conocimiento, instituciones y categorías laborales dentro del sector de educación superior en España. Este trabajo, siguiendo la línea iniciada por el estudio de Abreu y Grinevich (2013) en el Reino Unido, es pionero en analizar la totalidad campos científicos, instituciones y categorías profesionales de un país.

Si comparamos nuestra muestra con las estadísticas oficiales (Ministerio de Universidades, 2020) observamos la representatividad de la misma tanto en términos de antigüedad, género y campo de investigación. Un 64% de los encuestados son hombres. Un 75% tienen una antigüedad de más de 15 años en la institución. Un 33,8% trabajan en el campo social, un 22,7% en el científico, un 18,5% en el técnico, un 13,2% en el biomédico y un 11,8% en el humanístico.

En nuestro trabajo hemos utilizado seis indicadores para medir las actividades de transferencia formal en las universidades españolas:

- compartir resultados de investigación en plataformas de ciencia abierta
- que un alumno de doctorado promueva la creación de una empresa
- que un alumno de doctorado sea contratado por una empresa
- que un investigador responda preguntas de otros colegas en foros abiertos de la red
- que un investigador participe en foros, seminarios y congresos donde se comparte de forma abierta los resultados de investigación
- que un investigador asesore a una empresa sin firmar un contrato/convenio.

Estas seis variables actuarán como variables dependientes en los modelos. En línea con las hipótesis propuestas en el apartado anterior, las variables independientes de interés son capacidad de transferencia (hipótesis 1), capacidad de resolución (hipótesis 2), motivación económica (hipótesis 3), motivación curricular (hipótesis 4), justicia distributiva (hipótesis 5), justicia procedimental (hipótesis 6), justicia interpersonal (hipótesis 6), justicia informativa (hipótesis 7), justicia deontológica (hipótesis 8), género (hipótesis 9) y antigüedad en la universidad (hipótesis 10).

Se utilizaron seis modelos para probar nuestras hipótesis. Cada modelo considera una de las actividades de transferencia informal como variable dependiente. A continuación, se realizaron regresiones ordinarias de mínimos cuadrados (MCO). Para evitar la multicolinealidad al introducir actividades informales de transferencia como variables independientes se realizaron regresiones intermedias con todas las demás variables en el estudio que actúan como variables independientes. Dicho de manera más formal, cada variable endógena en la ecuación de interés se regresa a todas las variables exógenas de nuestro modelo. Estas regresiones producen variables residuales de actividades de transferencia informal que luego se incluyen como variables independientes. Este enfoque asegura que las correlaciones entre las actividades de transferencia y todas las demás variables independientes sean iguales a cero.

4. Resultados

La tabla 1 resume los principales resultados obtenidos sobre los antecedentes de las actividades de transferencia informal identificadas.

Tabla 1
Antecedentes de las actividades de transferencia informal de tecnología de los académicos españoles

	Ciencia abierta		Doctorando Spin-off		Doctorando contrato		Foros		Congresos		Asesoramiento informal	
	B	Δ	B	Δ	B	δ	B	Δ	B	δ	B	δ
Capacidad Transferencia	0,182**	0,051	0,164**	0,05	0,006	0,057	0,168**	0,05	0,205**	0,046	0,216	0,05
Capacidad Resolución	0,150**	0,047	0,09*	0,046	0,24**	0,052	0,087	0,046	0,019**	0,042	0,179**	0,045
Motivación Económica	-0,118**	0,03	-0,007	0,029	-0,03	0,033	-	0,03	-	0,027	-	0,029
Motivación Curricular	-0,016	0,037	-0,091*	0,036	0,061	0,041	0,063	0,036	0,123**	0,033	-	0,036
Justicia Distributiva	0,023	0,04	0,007	0,039	0,023*	0,044	-0,021	0,039	-0,032	0,036	-0,018	0,039
Justicia Procedimental.	-0,028	0,049	0,015	0,048	-	0,055	-0,004	0,049	-0,042	0,044	-0,073	0,048
Justicia Interpersonal	-0,043	0,041	-0,019	0,04	0,052**	0,045	-0,011	0,04	0,133**	0,037	0,049	0,04
Justicia informativa	0,042	0,044	0,011	0,043	0,028*	0,048	0,039	0,043	0,001	0,039	-0,023	0,042
Justicia Deontológica	0,097*	0,043	0,057	0,042	0,108	0,048	0,155**	0,043	0,211**	0,039	0,286	0,042
Género.	0,194	0,107	-0,133	0,105	-0,448	0,119	0,442**	0,106	0,348**	0,096	0,022**	0,104
Antigüedad	0,001	0,087	0,528**	0,085	0,914	0,096	0,053	0,085	0,04	0,078	0,211	0,084
Ciencia abierta (residual)	-	-	0,33	0,024	0,033*	0,032	0,239	0,031	0,165	0,026	0,07	0,028
Doctorando Spin-off (residual)	0,089	0,029	-	-	0,175	0,035	0,135	0,029	0,017*	0,026	0,15	0,028
Doctorando contrato (residual)	0,058	0,026	0,045	0,029	-	-	0,291	0,027	-0,034*	0,026	0,076	0,025
Foros (residual)	0,3	0,028	-0,04	0,031	0,099	0,033	-	-	0,115	0,023	0,131	0,028
Congresos (residual)	0,021	0,032	0,152**	0,029	0,072	0,032	0,046*	0,029	-	-	0,193	0,031
Asesoramiento informal (residual)	0,074	0,03	0,086**	0,028	0,423	0,03	0,026*	0,026	0,198	0,026	-	-
R cuadrado	0,201		0,261		0,309		0,266		0,256		0,263	
R cuadrado ajustado	0,19		0,251		0,3		0,256		0,246		0,253	
Total observación	1.215		1.215		1.215		1.215		1.215		1.215	

B: significatividad estadística
 δ Desviación típica

Fuente: elaboración propia

En cuanto a las actividades de ciencia abierta, además de por las capacidades, se encuentra influenciada por la justicia deontológica, esto es por la percepción del académico de estas actividades como deseables. Como cabría esperar, la motivación económica influye de manera negativa en la elección de este tipo de actividad, pues la recompensa pecuniaria del académico en este tipo de actividad es nula.

Respecto a la posibilidad de que un alumno de doctorado promueva la creación de una empresa, la capacidad influye positivamente en este hecho, así como la antigüedad en la universidad. Esto se puede explicar por el hecho de que las empresas académicas suelen ser una adecuada salida laboral para aquellos doctorandos que llevan más tiempo en la universidad y para los que no hay sitio en la misma, pues estos poder seguir desarrollando sus actividades hasta que puedan volver a su carrera académica. La motivación económica vuelve a jugar un papel de barrera en este sentido, pues influye negativamente en ello.

La probabilidad de que un alumno de doctorado sea contratado por una empresa se ve significativamente afectado por la capacidad, la antigüedad en la universidad del académico y la justicia deontológica. La variable género influye negativamente, por lo que existen mayores probabilidades de que contraten a un doctorando cuando el académico es una mujer.

Respecto a la actividad de responder a preguntas de otros colegas en foros abiertos de la red, esta actividad se ve influenciada por la capacidad, la justicia deontológica y el género (que sean hombres incrementa esta probabilidad), mientras que las recompensas económicas presentan una influencia negativa.

Que un investigador participe en foros, seminarios y congresos donde se comparte de forma abierta los resultados de investigación es más probable cuando se percibe con mayor capacidad, cuando percibe que existen recompensas curriculares y justicia deontológica e interpersonal. Asimismo, el género es una variable significativa, de tal manera que el hecho de ser hombre influye positivamente en realizar este tipo de actividades, y la motivación económica influye de manera negativa.

En cuanto a las actividades relativas a que un investigador asesore a una empresa sin firmar un contrato/convenio, estas actividades serán más probables cuanto mayores sean las capacidades percibidas, la justicia deontológica y la antigüedad en la universidad. Por el contrario, se verán frenadas por la motivación económica. Esto es, aquellos académicos que buscan una mayor recompensa económica, es menos probable que lleven a cabo este tipo de actividades.

La capacidad es la única de las variables que influye positivamente en la probabilidad de realizar cualquiera de las actividades de transferencia informal en línea con los autores citados en la revisión de la literatura (Goethner et al., 2012; Obschonka et al., 2012; Fernández-Pérez et al., 2014; Obschonka et al., 2014). Este resultado presenta una clara importancia, pues las capacidades se pueden entrenar, por lo que, si los responsables de las políticas y de las universidades desean incrementar las actividades de transferencia informal, deberían crear y apoyar planes de formación y capacitación empresarial (Nadler, Thompson & Boven, 2003).

La motivación económica, por el contrario, resulta un hándicap a la hora de optar por actividades de transferencia informal en cuatro de las seis actividades de transferencia informal analizadas. Este resultado no resulta sorprendente, pues en esas actividades no se suele remunerar al académico por su trabajo. Esto no implica contradecir los resultados de Vega-Gomez et al. (2018) ni de otros autores, sino que simplemente demuestran que en las actividades de transferencia de tipo informal (en las que por su propia esencia no suelen existir estos incentivos) tienen una influencia negativa.

Hemos de señalar la importancia de los resultados obtenidos en el presente estudio relativos a la percepción de la justicia como factor determinante de algunas de las actividades de transferencia informal. Hasta donde llega

nuestro conocimiento, es la primera vez que se ha contrastado utilizando un modelo de carácter cuantitativo, dado que los estudios previos habían tenido naturaleza cualitativa (Balven et al., 2018). Especial relevancia parece tener la justicia deontológica, es decir, la deseabilidad percibida de dichas actividades por parte del académico, pues influye positivamente en cinco de los seis tipos de actividades de transferencia informal propuestos.

Nuestros resultados confirman la influencia del género en tres de los tipos de transferencia informal analizados. Recientes estudios (Abreu & Grinevich, 2013; Miranda et al., 2017b) señalan que la ausencia de unos sistemas adecuados de conciliación de la vida familiar y laboral efectivos constituye una de las principales trabas de las académicas ante sus homólogos masculinos a la hora de implicarse en actividades de transferencia informal. Además, la menor participación de las mujeres en las actividades de transferencia informal suele estar vinculada, al menos en parte, con la también menor presencia femenina en los campos científicos donde son más frecuentes las actividades de transferencia. En concreto, existe todavía una reducida participación de las mujeres en las enseñanzas técnicas, que uno de los campos más propensos para la transferencia.

La literatura sobre transferencia informal universitaria se ha centrado fundamentalmente en trabajos con datos a nivel universidad, siendo menos numerosos los estudios que utilizan datos a nivel individual. Es por ello, que existe un gran desconocimiento sobre las variables que determinan la decisión de un académico de implicarse en actividades de transferencia de conocimiento.

El desarrollo del modelo teórico que ha sido contrastado empíricamente en esta investigación parte de las oportunidades de investigación identificadas durante la revisión de literatura. Se ha realizado un esfuerzo notable para garantizar la representatividad de los datos con respecto a la población de estudio, lo cual ha permitido que, dado el tamaño de la muestra total obtenida, se garanticen niveles de error muestral suficientemente bajos, así como el nivel muestral idóneo para el empleo de la metodología utilizada como técnica estadística para contrastar las hipótesis y relaciones propuestas.

Una de las principales aportaciones del presente trabajo podemos señalar la comprobación de que la capacidad resulta significativa en todas y cada una de las actividades de transferencia informal propuestas. Esto supone una importante conclusión, pues dado que la capacidad se entrena, si los responsables de las universidades y de las políticas públicas desean incrementar dichas actividades, deberían poner en marcha programas de formación que incrementen la percepción de los académicos sobre sus capacidades.

Asimismo, en este estudio hemos testado por primera vez de manera cuantitativa la influencia de la justicia en las actividades de transferencia informal. Concretamente, la justicia deontológica influye de manera significativa en la probabilidad de que un alumno de doctorado sea contratado por una empresa, en la probabilidad de responder a preguntas de otros colegas en foros abiertos de la red, en que un investigador participe en foros, seminarios y congresos donde se comparte de forma abierta los resultados de investigación y en cuanto a las actividades relativas a que un investigador asesore a una empresa sin firmar un contrato/convenio.

4. Conclusiones

El presente estudio nos ha permitido confirmar empíricamente la existencia de una relación entre actividades formales e informales de transferencia. Si bien, esta relación debe ser analizada en futuros trabajos, utilizando datos longitudinales, para poder analizar correctamente la causalidad de dicha relación.

El carácter exploratorio del mismo, abre la puerta a nuevas investigaciones en el campo de la transferencia informal, que permitan identificar los factores que determinan la implicación de los investigadores en este tipo de actividades, dado que en este trabajo se confirma que los factores que tradicionalmente se han utilizado para explicar las actividades de transferencia formal no son válidos para las actividades de carácter informal.

No obstante, a pesar del esfuerzo que hemos puesto en el diseño de nuestra investigación, nuestro estudio no está exento de limitaciones. Una limitación común a este tipo de estudios es la derivada del sesgo de autoselección, pues a este tipo de encuestas responden con mayor probabilidad las personas previamente interesadas en la temática de estudio.

Además, los instrumentos de medida empleados están basados en percepciones subjetivas de los académicos encuestados, por lo que obedecen a un componente subjetivo y están sujetos a sesgos de deseabilidad social. No obstante, al asegurar el anonimato de la información proporcionada por los académicos encuestados se ha tratado de reducir dicho sesgo.

En tercer lugar, como ya hemos comentado, nuestro estudio es exploratorio y de carácter transversal, lo que dificulta el establecimiento de relaciones causales en las variables de nuestro modelo. Por tanto, se hace conveniente realizar un estudio de carácter longitudinal que pueda confirmar estas relaciones causales.

Por último, la población de estudio se limita a un marco geográfico determinado, por ello se debe tener extrema cautela en la generalización de los resultados a otros países o regiones.

Se hace necesario, por tanto, continuar esta línea de investigación con nuevos estudios que confirmen y profundicen en las consecuencias de nuestros resultados. Esperamos que la presente investigación sirva de inspiración para que otros investigadores continúen con esta línea de trabajo.

Agradecimientos

Este artículo ha sido financiado por la Junta de Extremadura y la Unión Europea (Fondos FEDER y FSE) mediante los proyectos IB16007 y PD16045.

Referencias bibliográficas

- Abreu, M., & Grinevich, V. (2013). The nature of academic entrepreneurship in the UK: Widening the focus on entrepreneurial activities. *Research Policy*, 42(2), 408–422.
- Ahn, J. M., Roijakkers, N., Fini, R., & Mortara, L. (2019). Leveraging open innovation to improve society: past achievements and future trajectories. *R&D Management*, 49(3), 267–278.
- Al-Tabbaa, O., & Ankrah, S. (2016). Social capital to facilitate 'engineered' university–industry collaboration for technology transfer: A dynamic perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 104, 1–15.
- Argote, L., McEvily, B., & Reagans, R. (2003). Managing knowledge in organizations: An integrative framework and review of emerging themes. *Management Science*, 49(4), 571–582.
- Balven, R., Fenters, V., Siegel, D. S., & Waldman, D. (2018). Academic entrepreneurship: The roles of identity, motivation, championing, education, work-life balance, and organizational justice. *Academy of Management Perspectives*, 32(1), 21–42.
- Carayol, N. (2007). Academic incentives, research organization and patenting at a large French university. *Economics of Innovation and New Technology*, 16(2), 119–138.
- Colquitt, J. A. (2001). On the dimensionality of organizational justice: A construct validation of a measure. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 386.
- Colquitt, J. A., & Rodell, J. B. (2011). Justice, trust, and trustworthiness: A longitudinal analysis integrating three theoretical perspectives. *Academy of Management Journal*, 54(6), 1183–1206.

- D'este, P., & Perkmann, M. (2011). Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. *The Journal of Technology Transfer*, 36(3), 316–339.
- Dang, Q. T., Jasovska, P., Rammal, H. G., & Schlenker, K. (2019). Formal-informal channels of university-industry knowledge transfer: The case of Australian business schools. *Knowledge Management Research & Practice*, 17(4), 384–395.
- Ding, W. W., Murray, F., & Stuart, T. E. (2006). Gender differences in patenting in the academic life sciences. *science*, 313(5787), 665–667.
- Fernández-Pérez, V., Alonso-Galicia, E. P., Fuentes-Fuentes, M., & Rodríguez-Ariza, L. (2014). Business social networks and academics' entrepreneurial intentions. *Industrial Management & Data Systems*, 114(2), 292–320.
- Fini, R., Lacetera, N., & Shane, S. (2010). Inside or outside the IP system? Business creation in academia. *Research Policy*, 39(8), 1060–1069.
- Friedman, J., & Silberman, J. (2003). University technology transfer: do incentives, management, and location matter? *The Journal of Technology Transfer*, 28(1), 17–30.
- Gerhart, B., & Fang, M. (2015). Pay, intrinsic motivation, extrinsic motivation, performance, and creativity in the workplace: Revisiting long-held beliefs. *Annu. Rev. Organ. Psychol. Organ. Behav.*, 2(1), 489–521.
- Goethner, M., Obschonka, M., Silbereisen, R. K., & Cantner, U. (2012). Scientists' transition to academic entrepreneurship: Economic and psychological determinants. *Journal of Economic Psychology*, 33(3), 628–641.
- Grimpe, C., & Fier, H. (2010). Informal university technology transfer: a comparison between the United States and Germany. *The Journal of Technology Transfer*, 35(6), 637–650.
- Grimpe, C., & Hussinger, K. (2013). Formal and informal knowledge and technology transfer from academia to industry: Complementarity effects and innovation performance. *Industry and innovation*, 20(8), 683–700.
- Guerrero, M., & Urbano, D. (2019). Effectiveness of technology transfer policies and legislation in fostering entrepreneurial innovations across continents: an overview. *The Journal of Technology Transfer*, 44(5), 1347–1366.
- Hertzfeld, H. R., Link, A. N., & Vonortas, N. S. (2007). Intellectual property protection mechanisms in research partnerships. *Research Policy*, 35(6), 825–838.
- Kang, M., Kim, Y. G., & Bock, G. W. (2010). Identifying different antecedents for closed vs open knowledge transfer. *Journal of Information Science*, 36(5), 585–602.
- Krabel, S., & Mueller, P. (2009). What drives scientists to start their own company? an empirical investigation of max planck society scientists. *Research Policy*, 38(6), 947–956.
- Lach, S., & Schankerman, M. (2004). Royalty sharing and technology licensing in universities. *Journal of the European Economic Association*, 2(2–3), 252–264.
- Lavelle, J. J., Rupp, D. E., & Brockner, J. (2007). Taking a multifoci approach to the study of justice, social exchange, and citizenship behavior: The target similarity model. *Journal of Management*, 33(6), 841–866.

- Lichtenthaler, U. (2011). Open innovation: Past research, current debates, and future directions. *Academy of Management Perspectives*, 25(1), 75–93.
- Link, A. N., & Siegel, D. S. (2005). Generating science-based growth: an econometric analysis of the impact of organizational incentives on university–industry technology transfer. *European Journal of Finance*, 11(3), 169–181.
- Link, A. N., & Siegel, D. S. (2007). *Innovation, entrepreneurship, and technological change*. Oxford: Oxford University Press.
- Link, A. N., Siegel, D. S., & Bozeman, B. (2017). An empirical analysis of the propensity of academics to engage in formal university technology transfer. In *Universities and the Entrepreneurial Ecosystem*. Edward Elgar Publishing.
- Markman, G. D., Gianiodis, P. T., & Phan, P. H. (2008). Full-time faculty or part-time entrepreneurs. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55(1), 29–36.
- Markman, G. D., Gianiodis, P. T., & Phan, P. (2006a). Sidestepping the ivory tower: Rent appropriations through bypassing of US universities. Mimeograph, University of Georgia.
- Markman, G., Gianiodis, P., & Phan, P. (2006b). An agency theoretic study of the relationship between knowledge agents and university technology transfer offices. *IEEE Trans. Eng. Management*, 55, 29–36.
- Ministerio de Universidades (2020). *Datos y cifras del sistema universitario español*. Publicación 2019/2020". Secretaría General Técnica del Ministerio de Universidades, Madrid.
- Miranda, F. J., Chamorro, A., & Rubio, S. (2017a). Determinants of the intention to create a spin-off in Spanish universities. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 21(4–5), 299–317.
- Miranda, F. J., Chamorro, A., & Rubio, S. (2017b). Determinants of the intention to create a spin-off in Spanish universities. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 21(4–5), 299–317.
- Mora-Valentín, E. M. (2000). University—industry cooperation: A framework of benefits and obstacles. *Industry and Higher Education*, 14(3), 165–172.
- Muscio, A., & Vallanti, G. (2014). Perceived obstacles to university–industry collaboration: Results from a qualitative survey of Italian academic departments. *Industry and Innovation*, 21(5), 410–429.
- Nadler, J., Thompson, L., & Boven, L. Van. (2003). Learning negotiation skills: Four models of knowledge creation and transfer. *Management Science*, 49(4), 529–540.
- Obschonka, M., Goethner, M., Silbereisen, R. K., & Cantner, U. (2012). Social identity and the transition to entrepreneurship: The role of group identification with workplace peers. *Journal of Vocational Behavior*, 80(1), 137–147.
- Obschonka, M., Silbereisen, R. K., Cantner, U., & Goethner, M. (2014). Entrepreneurial Self-Identity: Predictors and Effects Within the Theory of Planned Behavior Framework. *Journal of Business and Psychology*, 30(4), 773–794.
- Ponomarev, B., & Boardman, P. C. (2008). The effect of informal industry contacts on the time university scientists allocate to collaborative research with industry. *The Journal of Technology Transfer*, 33(3), 301–313.

- Robinson, S., Lockett, N., & Johnston, L. (2010). Recognising “open innovation” in HEI-industry interaction for knowledge transfer and exchange. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 16(6), 540-560.
- Rothaermel, F. T., Agung, S. D., & Jiang, L. (2007). University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 691–791.
- Shane, S., Dolmans, S. A., Jankowski, J., Reymen, I. M., & Romme, A. G. L. (2015). Academic entrepreneurship: Which inventors do technology licensing officers prefer for spinoffs?. *The Journal of Technology Transfer*, 40(2), 273-292. doi:10.1007/s10961-014-9365-8
- Siegel, D. S., & Phan, P. H. (2005). Analyzing the effectiveness of university technology transfer: implications for entrepreneurship education. In *University entrepreneurship and technology transfer* (pp. 1–38). Emerald Group Publishing Limited.
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., & Link, A. N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1–2), 115–142.
- Stephan, P. E., & El-Ganainy, A. (2007). The entrepreneurial puzzle: explaining the gender gap. *The Journal of Technology Transfer*, 32(5), 475–487.
- Vega-Gomez, F.-I., Miranda, F. J., Chamorro Mera, A., & Pérez Mayo, J. (2018). The Spin-Off as an Instrument of Sustainable Development: Incentives for Creating an Academic USO. *Sustainability*, 10(11), 4266.
- Vendrell-Herrero, F., & Ortín-Ángel, P. (2010). Evolución comparada de los spin-offs universitarios españoles. *Cim Economía*, 16, 345-379.
- Vohora, A., Wright, M., & Lockett, A. (2004). Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. *Research Policy*, 33(1), 147-175

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoCommercial 4.0 International

