

Factores que impulsan a los investigadores a participar en contratos de investigación y desarrollo

What drives researchers to engage in R&D contracts?

Erika Sofía Olaya-Escobar

Unidad de Proyectos, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Colombia.

erika.olaya@escuelaing.edu.co • <https://orcid.org/0000-0001-6254-1169>

Jasmina Berbegal-Mirabent

Departamento de Economía y Organización de Empresas, Universitat Internacional de Catalunya, España.

jberbegal@uic.es • <https://orcid.org/0000-0001-5145-2179>

Oscar Germán Duarte-Velasco

Dirección Nacional de Innovación Académica, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

ogduartev@unal.edu.co • <https://orcid.org/0000-0002-2977-7740>

- Article received:
November 6, 2020
- Article accepted:
April 15, 2021
- Published online in articles
in advance:
June 21, 2021

DOI:

<https://doi.org/10.18845/te.v15i3.5761>

Abstract: This article investigates the factors that shape researchers' willingness to engage in university-industry R&D contracts. The case of the Universidad Nacional de Colombia is examined. These contracts allow students to work in real-life projects, in which a group of highly qualified academics confront theory and practice to generate solutions for the business sector, thus enriching traditional academic practices. The instrument used in this study consists of five dimensions: attitude towards KTT (knowledge and technology transfer) activities, expectation of contribution, promotion incentives, university culture and regulation, and supporting KTT services. The sample comprises 184 professors. The relevance of each factor related with the participation of researchers in R&D contracts (period 2010-2015) is identified through a structural equation model. The key findings emphasize the role played by culture and a favourable normative framework for KTT activities, while support services seem to negatively affect researchers' engagement in R&D contracts. Intrinsic and extrinsic motivations do not have a significant effect on the participation in R&D contracts.

Keywords: R&D contracts, structural equation, motivations, knowledge-based society, knowledge transfer, technology transfer

Resumen: Este artículo investiga los factores que influyen en los investigadores a la hora de participar en contratos de colaboración en I+D entre universidad e industria, tomando como caso concreto el de la Universidad Nacional de Colombia. Estos contratos permiten a los estudiantes trabajar en proyectos reales en los que un grupo de académicos altamente calificados confrontan la teoría y la práctica para generar soluciones para el sector empresarial, lo que enriquece las prácticas académicas tradicionales. Para este estudio se utiliza un instrumento validado que distingue cinco dimensiones: actitud hacia las actividades de KTT (transferencia de conocimiento y tecnología), expectativa de contribución, incentivos de promoción, cultura y regulación universitaria y apoyo a los servicios de KTT. La muestra está compuesta por 184 profesores. La relevancia de cada factor para explicar la participación de investigadores en contratos de I+D (período 2010-2015) se investiga mediante un modelo de ecuaciones estructurales. Los resultados revelan que la cultura y un marco normativo favorable para las actividades de KTT sí importan, mientras que los servicios de apoyo parecen afectar negativamente. Las motivaciones, ya sean intrínsecas o extrínsecas, no tienen un efecto significativo.

Palabras clave: Contratos de I+D, ecuaciones estructurales, motivaciones, sociedad basada en el conocimiento, transferencia de conocimiento, transferencia de tecnología.

1. Introducción

En los últimos años, las actividades de transferencia de conocimiento y tecnología (KTT, de sus siglas en inglés *knowledge and technology transfer*) han recibido cada vez más atención (Bengoa *et al.*, 2020). La explicación detrás de este impulso y creciente interés la encontramos, por un lado, en los modelos económicos actuales, los cuales hacen una clara apuesta por la investigación como fuente de innovación que redundará en mayor competitividad y progreso (Rojas, 2007; Siegel *et al.*, 2007). Desde el punto de vista de la universidad, otro incentivo lo encontramos en que dichos contratos constituyen para las universidades una fuente adicional de ingresos que les permite seguir investigando y generando nuevo conocimiento (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Friedman y Silberman, 2003; Gunasekara, 2006). Por último, para las empresas, involucrarse en colaboraciones de esta índole les permite estar más cerca de dónde se genera el nuevo conocimiento e introducir en su día a día las últimas tecnologías para mejorar sus operaciones y, por ende, su posicionamiento en el mercado (Perkmann *et al.*, 2013). Sin embargo, si bien la literatura evidencia las ventajas de este tipo de colaboración, todavía no hay un consenso en cómo fomentar e implementar dichas colaboraciones (Bengoa *et al.*, 2020). Si bien hay casos de éxito, los modelos que funcionan en una institución, región o país no necesariamente deben funcionar en otros (Agasisti y Bertolotti, 2019).

En este contexto, toma especial relevancia el papel del investigador, dado que su pre-disposición para embarcarse en actividades de I+D con la industria condiciona que puedan materializarse: ¿Qué impulsa a un investigador en emprender proyectos de I+D con la industria? ¿Cómo surgen estas colaboraciones? ¿La administración universitaria, facilita o dificulta los trámites legales? ¿Qué impacto tienen estas colaboraciones en la carrera profesional del investigador? Si hay consenso en el impacto positivo de estas actividades en el impulso de la competitividad de un territorio, conocer la respuesta a las cuestiones anteriores es clave para poder diseñar mecanismos y normativas que faciliten la involucración de los investigadores en colaboraciones de I+D con la industria.

Estudios recientes han tratado de abordar las motivaciones de los investigadores con relación a sus actividades docentes e investigadoras de transferencia (Ryan y Berbegal-Mirabent, 2016), sin embargo, son todavía escasos los trabajos que han centrado su interés en las actividades de transferencia (Olaya-Escobar *et al.*, 2017). Las evidencias de las que se disponen aún no parecen suficientes para comprender las motivaciones que impulsan a los investigadores a involucrarse en actividades de esta naturaleza. Siguiendo a Ryan (2014), el estudio de la motivación es fundamental para determinar tanto los factores individuales como organizacionales que afectan la productividad de las actividades de investigación y que, a su vez, contribuyen en el diseño de sistemas de incentivos y políticas de transferencia. En esta línea, D'Este y Patel (2007) argumentan que, para el caso de los contratos de colaboración con la industria, la variedad y frecuencia en que se dan depende, en mayor proporción, de las características individuales de los investigadores que de los convenios institucionales, redes y demás estrategias institucionales. Es decir, para una empresa que busca colaborar con la universidad, es más relevante la interacción con el investigador que con la institución a la que el investigador pertenece.

Los contratos de I+D entre universidades y empresas son un componente clave para la formulación de políticas de innovación regional, puesto que los resultados de dichas colaboraciones son esenciales para la competitividad regional (Morisson y Pattinson, 2020). Dado que los investigadores son un actor importante en esas colaboraciones, es imperativo conocer en mayor

profundidad qué les mueve a involucrarse en este tipo de actividades de transferencia. Así pues, siguiendo los llamamientos recientes que invitan a ahondar sobre la figura del investigador en este contexto (Olaya-Escobar *et al.*, 2017), el presente estudio tiene por objetivo reconocer cuáles son los determinantes que condicionan la voluntad de los investigadores a la hora de involucrarse en contratos de I+D en colaboración con la industria. Para ello, se examina el caso de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), y se incluyen en el modelo de análisis factores tanto a nivel individual como contextual que pueden influir en su decisión, tomando como punto de referencia la escala diseñada y validada por Olaya-Escobar *et al.* (2017), la cual mide la predisposición de los investigadores para involucrarse en actividades de KTT. La aplicación empírica se realiza sobre una muestra de 184 profesores de la UNAL, y para medir el nivel de predisposición para participar en contratos de I+D se toma el número de contratos participados entre 2010 al 2015. Los contratos de I+D permiten a los investigadores trabajar en proyectos que confrontan teoría y práctica, lo que genera soluciones para el sector empresarial a la vez que se enriquecen las prácticas académicas.

Este estudio contribuye a la literatura de tres formas principales. En primer lugar, a pesar de la apuesta de las universidades por implementar diferentes mecanismos, incentivos y políticas destinadas a estimular a los investigadores a involucrarse en actividades de KTT, la evidencia sugiere que es difícil medir su efectividad, por lo que la literatura que examina la motivación de los investigadores para participar en tales actividades es incipiente y reporta resultados no concluyentes (Ryan y Berbegal-Mirabent, 2016). En este sentido, el presente trabajo arroja nueva luz a este debate, con una aproximación original al perfil motivacional del investigador y en un país con bajos niveles de transferencia como es Colombia. Precisamente este contexto geográfico es la segunda contribución. Desafortunadamente, todavía son escasos los estudios que analizan los procesos de KTT en países que no tienen tradición en actividades de transferencia, por lo que este estudio aporta también información novedosa en este nuevo contexto. En Colombia, como otros países latinoamericanos, la relevancia de las actividades de transferencia ha ido ganando importancia con los años, sin embargo, su ritmo de implantación ha sido diverso, y todavía no hay consenso sobre qué mecanismos son los más efectivos, pues se trata de países con una baja generación de patentes, lo que limita las dinámicas de transferencia en comparación con las que siguen los países desarrollados (Crespi y Dutrénit, 2014; Ísmodes, 2015). Por último, la aportación práctica más relevante de este trabajo está relacionada con la capacidad predictiva de las distintas dimensiones de la escala utilizada para explicar la involucración de los investigadores en contratos de I+D en colaboración con la industria. En este sentido, los resultados aportan información muy valiosa para aquellos que formulan políticas e incentivos. Entender qué es lo que mueve al investigador es el primer paso para diseñar mecanismos útiles e impulsar la transferencia de conocimiento.

El resto del documento se estructura de la siguiente manera. Sigue a esta introducción el apartado de revisión de la literatura en el que, de forma resumida, se justifica la relevancia de la temática (contratos de I+D como mecanismos de transferencia) y se revisan trabajos anteriores que han examinado el rol de las motivaciones en las actividades que desempeñan los investigadores. A continuación, se presenta la sección con la metodología, en la cual se detalla el diseño de la investigación, y se explica la muestra y los pasos en los que se ha estructurado el análisis (recolección de datos, análisis factoriales y modelo de ecuaciones estructurales). Posteriormente se presentan los resultados obtenidos y su discusión. El artículo culmina con las principales conclusiones y recomendaciones para futuros estudios.

2. Revisión de la literatura

2.1 Los contratos de I+D como mecanismos de KTT

El creciente interés de las universidades para posicionarse no solo como centros de generación de conocimiento sino también como de difusión, ha propiciado que se diseñen o adopten políticas, métodos y recursos para incrementar la interacción con la industria mediante actividades de KTT. En este sentido, el trabajo de Franco y Haase (2015) presenta los mecanismos más usados para la transferencia, entre los que destacan: patentes (Mowery *et al.*, 2001), licencias (Chapple *et al.*, 2005; Thursby y Thursby, 2002), creación de empresas de base tecnológica y crecimiento acelerado como *spin-offs* y *start-ups* (Di Gregorio y Shane, 2003; Guenther y Wagner, 2008; Landry *et al.*, 2006), investigación colaborativa, contratos de I+D, y servicios de consultoría (Chang *et al.*, 2008; Thursby *et al.*, 2001).

A pesar de la diversidad de mecanismos existentes, aún son pocas las universidades en transferir de manera sistemática sus resultados de investigación, debido a que no existe una receta que funcione para todos los contextos. En este sentido, no es posible aplicar el mismo esquema en todas las regiones, pues cada una responde a una realidad territorial distinta (Agasisti y Bertolotti, 2019). Lograr un alto dinamismo en estas actividades requiere de una combinación ambiciosa de recursos (p.ej. financieros, de capital humano, de infraestructura) por parte de la universidad (Bergebál *et al.*, 2020; Geuna y Muscio, 2008) y de servicios de soporte a las actividades de KTT (Franco y Haase, 2015), que junto con los factores del contexto regional (González-Pernía *et al.*, 2013), el perfil y la motivación del investigador (D'Este y Patel, 2007; Ryan, 2014; Ryan, *et al.*, 2016) condicionan la actividad de transferencia.

Este hecho se debe a que las universidades y las empresas se rigen por incentivos distintos (Landry *et al.*, 2013) y que las realidades territoriales juegan un rol fundamental. Autores como Crespi y Dutrénit (2014) e Ísmodes (2015), evidencian que la baja generación de patentes en Latinoamérica limita las dinámicas de transferencia en esta región respecto a las de los países desarrollados. Esta tendencia se puede explicar a través de los trabajos de Katz y Abarza (2002) y Maloney y Perry (2005), quienes identificaron que los sistemas de propiedad intelectual en países en vías de desarrollo se han adoptado para atraer inversión extranjera, en contraposición al fortalecimiento de la generación de conocimientos propios. Esta situación se evidencia claramente en Latinoamérica, donde la efectividad de la implementación de legislación de los sistemas de propiedad intelectual es todavía muy débil, lo cual crea sistemas con un bajo nivel de madurez.

Llegados a este punto, la literatura existente cuestiona la evaluación del desarrollo tecnológico de los países con baja patentabilidad, alegando que no es que no participen en actividades de KTT entre universidades y empresas, sino que, dado el nivel de desarrollo tecnológico y los recursos existentes, muchos resultados de colaboración en I+D se explotan por otros medios. En este sentido, una mejor proxy para medir la interacción con el sector empresarial, y por ende la transferencia, es a través de los contratos de I+D (Fuquen y Olaya-Escobar, 2018). Los contratos de I+D se posicionan como uno de los mecanismos de transferencia con mayor potencial para ecosistemas de ciencia y tecnología en fases de consolidación, como es el caso de los países Latinoamericanos, además de presentar la ventaja de permitir la vinculación de estudiantes a proyectos reales en los cuales un grupo de docentes de alto nivel confrontan la teoría con la práctica para generar soluciones al

sector empresarial, enriqueciendo así las prácticas académicas tradicionales (Ankrah *et al.*, 2013). A pesar de la importancia de este tipo de colaboración, tanto para las universidades como para las empresas (Arundel y Geuna, 2004; Mowery y Sampat, 2005), la literatura sobre este mecanismo de transferencia es aún escasa (Olaya-Escobar *et al.*, 2017).

2.2 Motivaciones de los investigadores para involucrarse en actividades de I+D

Los contratos universidad-empresa para el desarrollo de proyectos de I+D, si bien son deseables, no son tan fáciles de ejecutar como puede parecer a simple vista. El perfil del investigador desempeña un papel fundamental en este proceso y, por lo tanto, el interés y los motivos que mueven al investigador deben considerarse. Este argumento viene soportado por el trabajo de D'Este y Patel (2007), quienes observan que la variedad y frecuencia en que se dan este tipo de contratos dependen, en gran medida, de las características individuales de los investigadores más que de los convenios institucionales, redes y demás estrategias institucionales. En este sentido, el papel del investigador es fundamental, por lo que no es de extrañar que, tal y como apuntan Link y Siegel (2005), los conocimientos previos y experiencia del investigador en actividades previas de KTT son elementos determinantes para las empresas a la hora de decidir con quién colaborar. De aquí se desprende que, una vez se entra en el “juego” (i.e., participar en actividades de KTT), es muy probable que se deriven colaboraciones futuras, bien sea con la misma empresa o con otras, pues se está dando señales al mercado de que el investigador produce conocimiento de frontera y que es de relevancia para ser explotado en el sector empresarial. Asimismo, el propio investigador habrá superado también la gran barrera de entrada, pues la transferencia de conocimiento y tecnológica, aparte de requerir el *know-how* en el área propia de la investigación, está sujeta a unos procedimientos administrativos internos que deben aprenderse y superarse para poder formalizar y desarrollar con éxito la colaboración con la empresa. Tal y como se confirma en el trabajo de Link *et al.* (2007), la experiencia del investigador (en este caso, medida en años) ejerce un impacto positivo en su predisposición para involucrarse en actividades futuras de KTT.

Los argumentos expuestos anteriormente nos conducen a adentrarnos en el estudio de las motivaciones del investigador, siguiendo la línea dibujada en los trabajos de Ryan (2014) y Ryan y Berbegal-Mirabent (2016) quienes sugieren que las motivaciones, tanto intrínsecas como extrínsecas, son la base fundamental para comprender cómo se desempeñan los investigadores. Berbegal-Mirabent y Sabaté (2015) apuntan también que la situación contractual del investigador es un elemento clave en la decisión de emprender actividades de transferencia. En concreto, para los jóvenes académicos en una posición contractual más débil (contrato temporal), su carrera académica estará muy determinada por su capacidad para publicar, con fuertes incentivos para hacerlo, por lo que, dado que el tiempo es un recurso escaso, si hay que priorizar actividades con el objetivo es consolidar una posición académica, no es de extrañar que el investigador posponga las actividades de transferencia y priorice optar por publicar en revistas indexadas, que es el criterio habitualmente empleado a la hora de estabilizarse en la academia. Sin embargo, esta orientación editorial (la cual aumenta las probabilidades de promoción), inhibe las posibilidades de patentar (Lafuente y Berbegal-Mirabent, 2017). Por el contrario, los académicos con contrato de trabajo a largo plazo y con una carrera consolidada no tienen esta presión para publicar y, por lo tanto, otros incentivos determinan sus decisiones (Baldini, 2011; Fullwood *et al.*, 2013).

Los argumentos anteriores apoyan la tesis de que los incentivos individuales cambian gradualmente con el tiempo (Calderini *et al.*, 2007) y están en consonancia con los requerimientos a los que se ven expuestos los investigadores según avanzan en carrera profesional. Esto implica que los fuertes incentivos para la publicación, con el fin de crear una reputación, probablemente aumentarán las posibilidades de que los investigadores sean promocionados, lo que, a su vez, podría diluir la voluntad de participar activamente en actividades de transferencia hasta que uno no se ha consolidado una plaza estable. Por otro lado, es importante recordar que otra traba con la que se encuentran los investigadores a la hora de involucrarse en actividades de KTT está relacionada con la confidencialidad. Para proteger un descubrimiento (resultante, por ejemplo, de un contrato de colaboración universidad-empresa para I+D), normalmente se pide a los investigadores que retrasen la publicación hasta que se haya completado una patente (Campbell *et al.*, 2000; Lee, 2000). En conclusión, las restricciones para mantener la confidencialidad son un impedimento adicional para la publicación y, en consecuencia, para el desarrollo de una carrera académica. Las razones antes mencionadas refuerzan nuestro argumento de que no se debe subestimar el perfil del investigador.

3. Metodología

3.1 Contexto de estudio: la Universidad Nacional de Colombia

La Universidad Nacional de Colombia es un ente universitario que fue creado en 1867, con plena autonomía, de carácter público y perteneciente al Estado colombiano. La sede principal está ubicada en la ciudad de Bogotá. Sin embargo, dado a su carácter nacional, existen otras siete sedes en todo el territorio colombiano: tres andinas en Medellín, Manizales y Palmira, y cuatro de frontera en Amazonas, Caribe, Orinoco y Tumaco, consolidando una población de 50.000 estudiantes (41.500 de pregrado y 8.500 de posgrado), cifra que históricamente ha representado entre el 9% y el 12% del total de alumnos matriculados en universidades estatales (<https://bit.ly/2W1LJUq>). Se trata de uno de los centros académicos con la mayor producción científica y ha sido catalogada como la mejor universidad, en numerosas clasificaciones tanto del estado como de *rankings* internacionales por varios años consecutivos. A nivel internacional, aparece en los *rankings* QS 2020 en el puesto 259, ocupando siempre el primer o segundo lugar de las universidades colombianas que aparece en la lista (<https://bit.ly/2WCEtD6>) y en el *ranking* Iberoamericano SJR-SCIMAGO ocupó el puesto 32 en el 2020 (<https://bit.ly/30G6fyB>).

3.2 Muestra y recogida de datos

Este estudio trabaja con datos primarios. Para ello, se elaboró una encuesta estructurada en tres partes. En la primera parte se explicaba el propósito del estudio y se clarificaban algunos de los términos utilizados. A continuación, se incluían preguntas acerca del perfil del encuestado (ver Tabla 1). En la segunda parte se preguntaba sobre su participación en actividades de KTT, incluyendo una pregunta explícita referente al resultado de interés de este estudio: el número de contratos de I+D en los que el encuestado había participado. Dado que el número de contratos participados puede ser muy variable según el año, se preguntó por el número acumulado durante el periodo de 2010 al 2015, con lo que se determinó qué tan activo es el profesor en este tipo de acuerdos de colaboración con empresa. Por último, en la tercera parte se preguntaba sobre los factores que pueden influir en

la decisión del investigador en involucrarse en actividades de I+D. Para ello se utilizó la escala de veintiún ítems diseñada por Olaya-Escobar *et al.* (2017) (ver Anexo, para el detalle completo). La muestra final incluye las respuestas de 184 profesores de la UNAL, recogidas durante el periodo de agosto a diciembre de 2015.

La Tabla 1 presenta las características del perfil de los profesores encuestados, en donde se puede desatacar que el 67,94% de ellos son investigadores en un rango de edad entre los 40 a 59 años, lo que indica que se trata de una población con una carrera consolidada, tanto en el ámbito académico como empresarial. No es pues de extrañar el alto porcentaje (70,10%) de profesores con experiencia fuera del mundo académico. Otro dato relevante es que prácticamente la mitad de la muestra posee un doctorado, mientras que la otra mitad no. Este dato sugiere que, a pesar de que se trata de profesores consolidados en sus puestos y con una experiencia previa en el sector empresarial, su investigación la han desarrollado desde la experiencia y, por ende, estar en posesión de un doctorado no era requerimiento.

Género	Número	%
Femenino	41	22,28
Masculino	143	77,72
Edad	Número	%
Menor de 30 años	6	3,26
Entre 30 y 34 años	14	7,61
Entre 35 y 39 años	24	13,04
Entre 40 y 49 años	71	38,59
Entre 50 y 59 años	54	29,35
Mayor de 60 años	15	8,15
Nivel de estudio	Número	%
Profesorado doctor	98	53,26
Profesorado no doctor	86	46,74
Experiencia empresarial previa	Número	%
Profesorado con experiencia fuera del mundo académico	129	70,10
Profesorado sin experiencia fuera del mundo académico	55	29,89
Output (últimos 5 años)*	Número	
Patentes	12	
Contratos de I+D	260	

Tabla 1:
Perfil de los encuestados incluidos en la muestra final UNAL

*Datos reportados por los investigadores que respondieron la encuesta sobre su actividad (De 2010 - 2015).

3.3 Instrumento de medición

Como se indicó anteriormente, las motivaciones de los investigadores para involucrarse en actividades de I+D se han medido utilizando el instrumento diseñado por Olaya-Escobar *et al.* (2017) y está compuesto por veintiún ítems que se agrupan en cinco dimensiones. La primera dimensión (o factor) corresponde a la actitud del investigador hacia actividades de KTT y consta de siete ítems que hacen referencia al reto que implica para el investigador realizar actividades de KTT, la satisfacción personal y la autoestima que le generan, el deseo de contribuir y compartir conocimientos y la experiencia que obtiene. El segundo factor captura las expectativas de la contribución. Está constituido por cuatro ítems, los cuales capturan las oportunidades que este tipo de actividades aportan a la comunidad académica y a la universidad, el impacto en el aumento de la productividad investigadora, el intercambio de conocimientos que facilita y la posibilidad que brinda a la universidad para que cumpla con su rol de contribución al desarrollo social y relación con el entorno. El tercer factor corresponde a los incentivos de promoción y está constituido por tres ítems relacionados con las expectativas de promoción en la carrera académica, la mejora en el perfil y en mejores oportunidades laborales. El cuarto factor corresponde a la normativa y cultura universitaria. Se compone de cuatro ítems que abordan aspectos relacionados con la claridad y estricto cumplimiento de la normativa relacionada con la KTT, así como la comunicación por parte de los directivos sobre la importancia de colaborar con agentes externos a la universidad. Por último, el quinto factor se refiere a los servicios de soporte a las actividades de KTT y está integrado por cuatro ítems, los cuales capturan la experiencia, asesoría y capacidad de las oficinas de transferencia y tecnología (TTO) así como la existencia y utilidad de las campañas para fomentar y difundir las actividades de KTT. En el Anexo se presenta el detalle de los veintiún ítems que conforman este instrumento.

3.4 Método

El análisis se ha dividido en dos fases. En primer lugar, se ha demostrado, mediante un análisis factorial confirmatorio, la validez de la escala de Olaya-Escobar *et al.* (2017) para los datos de este estudio. Una vez comprobado que los datos se ajustan bien al instrumento, se ha procedido con la segunda fase, en la que, mediante un modelo de ecuaciones estructurales, se ha determinado cuál es la capacidad explicativa de cada dimensión de la escala con relación al resultado de interés: la participación en contratos de I+D de los investigadores de la UNAL. La Figura 1 muestra el modelo que se ha investigado.

4. Resultados

Siguiendo las fases en las que se ha estructurado el análisis, a continuación se presentan los resultados obtenidos en el análisis factorial, los cuales corroboran la idoneidad de la escala de Olaya-Escobar *et al.* (2017) para medir la predisposición de los investigadores en involucrarse en actividades de KTT. Posteriormente, se presentan los resultados del modelo de ecuaciones estructurales.

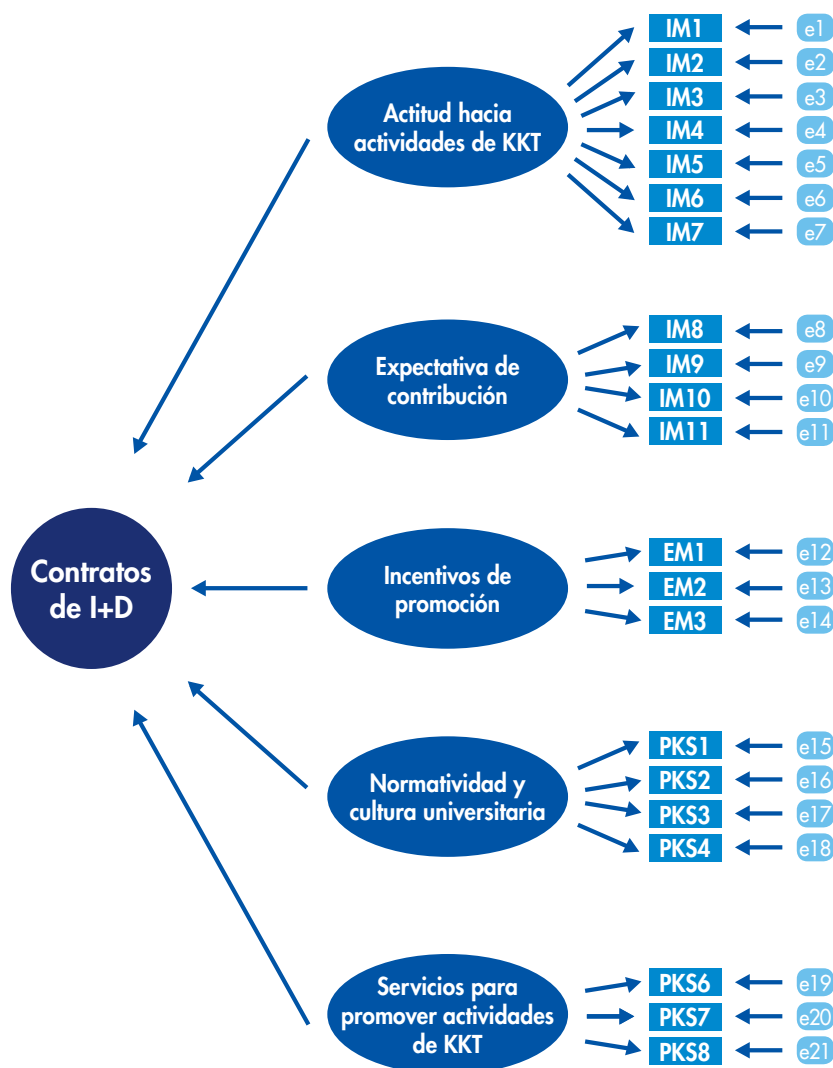


Figura 1:
Modelo de ecuaciones estructurales

4.1 Análisis factorial

Para determinar si los datos recopilados son apropiados para un análisis factorial, se realizó el test de esfericidad de Barlett, el cual arrojó resultados que permitieron corroborar su validez, con valores de $\chi^2=2.818,068$ con 210 grados de libertad y p-valor=0,000. Asimismo, la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin también confirmó la idoneidad de aplicar esta metodología (KMO=0,897 a una significancia de 0,000).

Posteriormente, mediante un análisis de componentes principales, se validó la agrupación de los veintidós ítems de la escala de Olaya-Escobar *et al.* (2017) en los cinco factores anteriormente descritos, los cuales explican el 74,30% de la varianza. La unidimensionalidad de los factores se examinó a través de un análisis factorial exploratorio para cada factor de manera independiente. En

todos los casos, el análisis extrajo un único factor, corroborando que el enfoque era el adecuado. La Tabla 2 presenta los resultados del análisis de fiabilidad, en donde se puede verificar que tanto el alfa de Cronbach como el índice de fiabilidad compuesta (CR) superan el punto de corte recomendado de 0,7, lo que sugiere una buena consistencia interna entre los elementos dentro de cada factor. La varianza media extraída (AVE) también supera el punto de corte de 0,5 (Nunnally y Bernstein, 1994) para todos los factores.

Tabla 2: Análisis de fiabilidad de la escala para los datos de la UNAL	Factor	Ítem	Carga	Análisis de Fiabilidad
	Actitud hacia actividades de KTT	IM1	0,635	Alfa de Cronbach: 0,891 Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0,855 - 0,890 Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0,453 - 0,853 CR: 0,898 AVE: 0,564
		IM2	0,799	
		IM3	0,696	
		IM4	0,494	
		IM5	0,843	
		IM6	0,930	
		IM7	0,777	
	Expectativa de contribución	IM8	0,787	Alfa de Cronbach: 0,905 Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0,845 - 0,901 Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0,728 - 0,874 CR: 0,910 AVE: 0,717
		IM9	0,862	
		IM10	0,914	
		IM11	0,829	
	Incentivos de promoción	EM1	0,772	Alfa de Cronbach: 0,900 Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0,804 - 0,891 Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0,737 - 0,863 CR: 0,906 • AVE: 0,763
		EM2	0,883	
		EM3	0,958	
	Normatividad y cultura universitaria	PKS1	0,793	Alfa de Cronbach: 0,862 Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0,815 - 0,831 Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0,694 - 0,737 CR: 0,864 AVE: 0,614
		PKS2	0,734	
		PKS3	0,799	
		PKS4	0,800	
	Servicios para promover las actividades de KTT	PKS6	0,808	Alfa de Cronbach: 0,773 Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0,570 - 0,772 Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0,525 - 0,711 CR: 0,787 • AVE: 0,561
		PKS7	0,800	
		PKS8	0,576	

CR: Fiabilidad Compuesta
AVE: Promedio de la varianza extraída
Todas las cargas significativas del valor de $p = 0,01$

El siguiente paso consistió en comprobar la idoneidad de los datos para el modelo. Para ello se realizó un análisis discriminante. En la Tabla 3 se muestra que las raíces cuadradas de cada uno de los AVE son mayores que los elementos fuera de la diagonal (Fornell y Larcker, 1981), corroborando de nuevo el encaje de los datos con el modelo propuesto.

	1	2	3	4	5
Actitud hacia actividades de KTT	0,751				
Expectativa de contribución	0,822	0,847			
Incentivos de promoción	0,581	0,566	0,874		
Normatividad y cultura universitaria	0,096	0,060	0,258	0,784	
Servicios para promover las actividades de KTT	0,148	0,116	0,234	0,741	0,749

Tabla 3:
Matriz de correlación de factores latentes

Todas las correlaciones son significativas en el nivel 0,01 (bilateral)
Los elementos de la diagonal son la raíz cuadrada de la media extraída.

4.2 Modelo de ecuaciones estructurales

La segunda parte del análisis se fundamenta en la aplicación del modelo de ecuaciones estructurales. El objetivo de esta parte es el de determinar en qué medida cada uno de los factores de la escala explica la participación de los investigadores en contratos de I+D. El modelo de medición se estima utilizando el método de máxima verosimilitud robusto de la matriz de varianza-covarianza asintótica, y se utiliza el *software* EQS. Los índices de ajuste obtenidos muestran una bondad de ajuste: χ^2 Satorra-Bentler de 336,633, con 195 grados de libertad y un valor de p de 0,000 ($\chi^2/df = 1,726$). También los valores de CFI (0,920) y RMSEA (0,063) están dentro de los niveles recomendados (por encima de 0,9 y por debajo de 0,08, respectivamente). Los resultados del modelo se presentan en la Tabla 4.

De su lectura, se evidencia que el factor de mayor influencia positiva en la actitud de los académicos para participar en contratos de I+D es la existencia de una cultura y una normativa favorable hacia la transferencia de resultados de investigación ($\beta = 0,709$). Sin embargo, los servicios de promoción de la KTT parecen ejercer una influencia negativa en los contratos de I+D ($\beta = -0,680$). En cuanto a las motivaciones, ya sean intrínsecas o extrínsecas, los resultados indican que su efecto no es estadísticamente significativo.

5. Discusión de los resultados

En cuanto a la interpretación del modelo, los resultados de la aplicación del modelo al caso de la UNAL sugieren que el factor “norma y cultura universitaria” es el que ejerce una mayor influencia en propiciar la vinculación de los académicos en actividades de KTT, pues es el factor de mayor impacto en los contratos de I+D. Una posible explicación de este resultado puede deberse al

Tabla 4:
Resultados del
modelo causal
caso UNAL

	Coefficiente estandarizado	t - valor
(F1 Actitud hacia KTT) → Contratos I+D	-0,045	-0,224
(F2 Expectativa de contribución) → Contratos I+D	0,034	0,165
(F3 Incentivos de promoción) → Contratos I+D	0,090	0,759
(F4 Normativa y cultura universidad) → Contratos I+D	0,709	1,947**
(F5 Servicios para promover la KTT) → Contratos I+D	-0,680	-1,822**
	Covarianza	t - valor
(F2 Expectativa de contribución) → (F1 Actitud hacia KTT)	0,060	4,523***
(F3 Incentivos de promoción) → (F1 Actitud hacia KTT)	0,068	4,340***
(F4 Normativa y cultura universidad) → (F1 Actitud hacia KTT)	0,049	1,124
(F5 Servicios para promover la KTT) → (F1 Actitud hacia KTT)	0,044	1,815**
(F3 Incentivos de promoción) → (F2 Expectativa de contribución)	0,058	4,877***
(F4 Normativa y cultura universidad) → (F2 Expectativa de contribución)	0,044	0,763
(F5 Servicios para promover la KTT) → (F2 Expectativa de contribución)	0,041	1,481*
(F4 Normativa y cultura universidad) → (F3 Incentivos de promoción)	0,069	3,214***
(F5 Servicios para promover la KTT) → (F3 Incentivos de promoción)	0,066	2,856***
(F5 Servicios para promover la KTT) → (F4 Normativa y cultura universidad)	0,086	7,859***

***, **, * Significativo al 1%, 5% y 10% respectivamente.

hecho que la UNAL cuenta con una normativa muy rigurosa, trámites, beneficios y compromisos claros que permiten al investigador conocer previamente las condiciones al asumir contratos de investigación. El hecho que existan normas y que estas sean favorables para el desarrollo de contratos de I+D, hace que los investigadores tengan más confianza para involucrarse en este tipo de contratos. Adicionalmente, en los contratos de I+D, la interacción es más dinámica, pues la relación es directamente del investigador con la empresa, facilitando los acuerdos y compromisos, pero siempre amparados bajo la normativa establecida por la universidad. Otro aspecto por resaltar es la existencia de procesos administrativos claros que facilitan la tramitación de este tipo de contratos. En los últimos años, tanto el gobierno como las instituciones se han preocupado por impulsar actividades de fomento de la cultura de innovación y, específicamente, en temas relacionados con la gestión de la propiedad intelectual, y la vinculación con el sector empresarial. Esto facilita que las áreas de apoyo de la universidad entiendan la importancia de estas actividades y diseñen procesos administrativos menos complejos y desgastantes para el investigador. Estos hallazgos son coherentes con los obtenidos en los trabajos de Olaya-Escobar *et al.* (2017) y Perkmann *et al.* (2013), así como la discusión que plantea Hockaday (2020) en el libro en el que narra su experiencia al frente de la Oxford University Innovation Ltd., la TTO de esta prestigiosa universidad.

Sin embargo, los resultados para los investigadores de la UNAL sugieren un efecto negativo de los servicios de apoyo y promoción de la KTT en la participación en contratos de I+D. Este

resultado podría interpretarse como la falta de formalizar una oficina de transferencia que dé este tipo de soporte. La UNAL responde a una realidad regional, con autonomía en sus distintas sedes que tiene distribuidas por el territorio, cada una de ellas con unas dinámicas regionales específicas. Esta diversificación, si bien es positiva porque cada sede puede responder mejor a las necesidades del territorio inmediato, parece que dificulta el diseño de estrategias institucionales unificadas. Mientras que algunas sedes se han apoyado en organizaciones externas que apoyan la transferencia, no todas han sabido proporcionar este servicio. Consecuentemente, los datos de este estudio muestran un efecto negativo ocasionado, ya sea por la falta de confianza del investigador en apoyarse en entidades ajenas a la institución, por el desconocimiento de este tipo de servicios por parte del investigador o por la dificultad de entendimiento del lenguaje técnico del investigador por parte de los expertos en transferencias de oficinas externas. Este hallazgo brinda una oportunidad para la consolidación de la oficina de transferencia mediante la revisión de los servicios ofrecidos, los tiempos de los procesos administrativos, el personal de apoyo de la oficina y demás aspectos (Olaya-Escobar *et al.*, 2020) que logren posicionarla como la unidad de apoyo para el investigador a las actividades de KTT y, específicamente, para potencializar los contratos de I+D. Estos resultados a su vez son consistentes con los obtenidos por Wu *et al.* (2015), quienes encontraron que, para las licencias de patentes, las características individuales del investigador son más importantes que la asistencia brindada por la TTO.

En cuanto a las motivaciones extrínsecas, medidas a través del factor “incentivos de promoción”, se observa que ejercen una influencia positiva aunque estadísticamente insignificante sobre el número de contratos en I+D participados ($\beta=0,090$). Este no-efecto puede tener dos lecturas. En primer lugar, como se mencionaba en la sección de revisión de la literatura, este tipo de contratos tienen una contribución mínima en los procesos de promoción dentro de la universidad, estando menos relacionados con la estabilidad profesional (Wu *et al.*, 2015; Fullwood, 2013; Baldini, 2011) a diferencia de lo que sucede con otro tipo de resultados de investigación, como serían las publicaciones de artículos en revistas indexadas o la participación en proyectos de investigación competitivos (Olaya-Escobar *et al.*, 2017). Que dicho efecto sea aquí positivo sugiere que, para la realidad Latinoamérica, este tipo de actividad de investigación es (aunque en menor medida que las publicaciones) un medio válido para demostrar la capacidad investigadora y se tiene en cuenta en los procesos de promoción. Por otro lado, el signo positivo (aunque no significativo) se puede interpretar como la necesidad de los investigadores en dar señales al exterior (mercado) del potencial de sus trabajos para resolver problemas de la industria. Dichos contratos de colaboración abren las puertas a futuras colaboraciones con la industria y posicionan al investigador como profesional de referencia en un entorno, digamos, más practitioner (Perkmann *et al.*, 2013). En todo caso, sea una interpretación u otra, los datos no son concluyentes en lo que respecta a las motivaciones extrínsecas. Probablemente, la baja actividad reportada por los investigadores que respondieron la encuesta (260 contratos de I+D en los últimos 5 años) puede relacionarse con el escepticismo o desconocimiento de los investigadores respecto al impacto real de contribución tanto para la universidad como para la sociedad, así como los beneficios personales, ya sean de promoción o económicos.

El efecto de las “expectativas de contribución” en los contratos de I+D es también débil y tampoco es significativo ($\beta = 0,034$). Aunque con cautela, el signo positivo sugiere que aquellos investigadores que muestran una predisposición natural para la realización de actividades KTT están absorbidos y son unos apasionados por la actividad en sí misma. Aun así, el número actual de

contratos participados es todavía bajo, lo que lleva a concluir que son pocos los investigadores que participan en este tipo de actividad, bien sea porque son muy selectivos con los contratos en los que participan o porque los contratos escogidos son de naturaleza compleja (Olaya-Escobar *et al.*, 2017).

Por último, la “actitud hacia las actividades de KTT” tampoco es determinante para explicar la participación de los investigadores en contratos de I+D ($\beta = -0,045$). El signo negativo podría indicar que, a pesar de que los investigadores son conscientes de que el rendimiento global de la universidad es la suma de las contribuciones individuales y que su trabajo puede aportar al desarrollo del país, muchas veces prefieren otro tipo de estrategias que contribuyan, pero que no requieran interacción externa y procesos administrativos adicionales (Bruneel *et al.*, 2010). Aun así, esta interpretación debe ser tratada con cautela dada la no significancia de este factor.

6. Conclusiones

En los últimos años, las actividades de transferencia de conocimiento y tecnología desde las universidades hacia el sector productivo han ido creciendo en importancia (Bengoa *et al.*, 2020; Hamilton y Philbin, 2020), siendo dichas actividades vistas como un mecanismo efectivo para dinamizar la economía y promover un crecimiento y desarrollo sostenido de un territorio.

Antes, estas demandas por un acercamiento entre ciencia e industria, la apuesta de las universidades por implementar diferentes mecanismos y políticas destinadas a estimular las actividades de KTT ha ido en aumento, y la literatura académica se ha hecho reflejo de ello. Sin embargo, se observa un vacío teórico y empírico a la hora de analizar la motivación de los investigadores para participar en tales actividades, al haber sólo unos pocos trabajos y todavía con resultados no concluyentes (Ryan y Berbegal-Mirabent, 2016). Adicionalmente, la mayoría de estos estudios se han centrado en el análisis de ecosistemas de ciencia-tecnología maduros, lo que agrandaría la posible brecha con los países con menos recursos y tradición y que, por lo tanto, requieren de una mayor atención. Este es el caso de regiones como Latinoamérica, donde la baja generación de patentes limita las dinámicas de transferencia respecto a las de países desarrollados (Crespí y Dutrénit, 2014; Ísmodes, 2015).

Con el objetivo de comprender qué es lo que impulsa a los investigadores a participar en actividades de transferencia, este estudio se articula alrededor de la siguiente pregunta de investigación: *¿qué factores influyen la predisposición de los investigadores para involucrarse en contratos de I+D con la industria?* Partiendo del trabajo de Olaya-Escobar *et al.* (2017), este estudio aborda dicha cuestión a través de una aproximación original al perfil motivacional del investigador en un país con bajos niveles de transferencia como es Colombia y, en concreto, los investigadores de la UNAL. Tomando como medida de la actividad de KTT el número de contratos de I+D participados por el investigador en los últimos 5 años, se plantea un modelo de ecuaciones estructurales para averiguar el efecto de un conjunto de factores motivacionales sobre el *output* de interés.

En concreto, los resultados evidencian que para que los investigadores de la UNAL participen en contratos de I+D es muy importante que la institución cuente con una cultura y un marco normativo favorable. Por el contrario, los servicios de apoyo parecen tener una influencia negativa.

Con respecto a las motivaciones, ya sean intrínsecas o extrínsecas, no se observa ningún efecto estadísticamente significativo. Los resultados (discutidos en la sección anterior) tienen importantes implicaciones para los encargados de diseñar políticas de promoción y soporte a las actividades de KTT.

Si bien para diseñar este estudio se ha seguido un proceso riguroso, hay un conjunto de limitaciones que han condicionado la investigación. En primer lugar, es relevante remarcar la dificultad para acceder a información institucional de la UNAL dada la carencia de una oficina de transferencias de tecnología centralizada. Este hecho ha ocasionado que las diferentes sedes de la institución tengan comportamientos muy divergentes, como es el caso de las sedes de Bogotá y Medellín, las cuales son las más dinámicas. Otra limitación referente a los datos es su fecha de recogida. A pesar de que los datos son de 2015, consideramos que el trabajo sigue estando vigente, dado que no ha habido cambios significativos en la realidad descrita. Además, la poca literatura al respecto en el contexto Latinoamericano hace que estos datos adquieran mayor valor. En cuanto al contexto de estudio, como se desprende de los descriptivos de la muestra, los profesores que respondieron al cuestionario responden al perfil de docentes de planta, con estabilidad profesional y económica, y con el 67,94% de ellos en un rango de edad entre los 40 a los 59 años. Estos números indican que se trata de profesores que ya han consolidado su carrera, tienen experiencia en investigación, así como credibilidad en el sector empresarial. Si bien es un perfil interesante de explorar a nivel motivacional, como trabajo futuro sería interesante aplicar el modelo a profesores que están consolidando su carrera, con el fin de verificar la influencia del factor de “incentivos de promoción” en profesorado novel. Por último, el estudio particulariza por el caso de la UNAL, una institución con un fuerte componente tecnológico, lo que impide generalizar los resultados para el resto de las instituciones del país. Se anima a trabajos futuros analizar la realidad en otras universidades del país o región, para explorar así el posible efecto que tiene el componente geográfico, cultural y económico (p.ej. riqueza, innovación, fomento del emprendimiento) del territorio en el que se ubica la universidad en la predisposición de los investigadores para involucrarse en actividades de KTT.

Referencias

- Agasisti, T. & Bertolotti, A. (2019). Analysing the determinants of higher education systems' performance—a structural equation modelling approach. *Science and Public Policy*, 46(6), 834-852.
- Ankrah, S. N., Burgess, T. F., Grimshaw, P. & Shaw, N. E. (2013). Asking both university and industry actors about their engagement in knowledge transfer: What single-group studies of motives omit. *Technovation*, 33(2-3), 50-65. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2012.11.001>
- Arundel, A. & Geuna, A. (2004). Proximity and the use of public science by innovative European firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 13(6), 559-580. <https://doi.org/10.1080/1043859092000234311>
- Baldini, N. (2011). University patenting: Patterns of faculty motivations. *Technology Analysis and Strategic Management*, 23(2), 1-35. <https://doi.org/10.1080/09537325.2011.543329>

- Bengoa, A., Maseda, A., Iturralde, T. & Aparicio, G. (2020). A bibliometric review of the technology transfer literature. *The Journal of Technology Transfer*, 1-37.
- Berbegal-Mirabent, J., Gil-Doménech, D., & Torre de la, E. M. (2020). Examining strategies behind universities' technology transfer portfolio: how different patterns of resource consumption can lead to similar technology transfer profiles. *Competitiveness Review: An International Business Journal*. <https://doi.org/10.1108/CR-01-2020-0013>
- Berbegal-Mirabent, J. & Sabate, F. (2015). Balancing basic and applied research outputs: a study of the trade-offs between publishing and patenting. *Technology Analysis and Strategic Management*, 27(10), 1143-1158. <https://doi.org/10.1080/09537325.2015.1060313>
- Bruneel, J., d'Este, P. & Salter, A. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration. *Research Policy*, 39(7), 858-868.
- Calderini, M., Franzoni, C. & Vezzulli, A. (2007). If star scientists do not patent: The effect of productivity, basicness and impact on the decision to patent in the academic world. *Research Policy*, 36(3), 303-319.
- Campbell, E. G., Weissman, J. S., Causino, N. & Blumenthal, D. (2000). Data withholding in academic medicine: Characteristics of faculty denied access to research results and biomaterials. *Research Policy*, 29(2), 303-312. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00068-2](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00068-2)
- Chang, Y.-C., Chen, M.-H., Yang, P. Y. & Hua, M. (2008). Universities as patent —and licensing income— generating institutions: a survey in Taiwan. *International Journal of Technology Management*, 42(3), 290-309. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2008.018108>
- Chapple, W., Lockett, A., Siegel, D. & Wright, M. (2005). Assessing the relative performance of U.K. university technology transfer offices: Parametric and non-parametric evidence. *Research Policy*, 34(3), 369-384. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.007>
- Crespi, G. & Dutrénit, G. (2014). *Science, technology and innovation policies for development*. Springer.
- D'Este, P. & Patel, P. (2007). University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, 36(9), 1295-1313. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.002>
- Di Gregorio, D. & Shane, S. (2003). Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy*, 32(2 SPEC.), 209-227. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00097-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00097-5)
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123.
- Fornell, C. & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Franco, M. & Haase, H. (2015). University-industry cooperation: Researchers' motivations and interaction channels. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 36, 41-51. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2015.05.002>
- Friedman, J., & Silberman, J. (2003). University Technology Transfer: Do Incentives, Management, and Location Matter? *The Journal of Technology Transfer*, 28(1), 17-30. <https://doi.org/10.1023/A:1021674618658>

- Fullwood, R., Rowley, J. & Delbridge, R. (2013). Knowledge sharing amongst academics in UK universities. *Journal of Knowledge Management*, 17(1), 123-136. <https://doi.org/10.1108/13673271311300831>
- Fuquen, H. S. & Olaya-Escobar, E. S. (2018). A technology transfer strategy based on the dynamics of the generation of intellectual property in Latin-America. *Intangible Capital*, 14(1), 203-252. <https://doi.org/10.3926/ic.873>
- Geuna, A. & Muscio, A. (2008). The governance of University knowledge transfer. SPRU Electronic Working Paper Series. <http://www.sussex.ac.uk/spru/>
- González-Pernía, J. L., Kuechle, G., Peña-Legazkue. (2013). An Assessment of the Determinants of University Technology Transfer. *Economic Development Quarterly*, 27(1), 6-17. <https://doi.org/10.1177/0891242412471847>
- Guenther, J. & Wagner, K. (2008). Getting out of the ivory tower – new perspectives on the entrepreneurial university. *European J. International Management*, 2(4), 400-417.
- Gunasekara, C. (2006). Reframing the role of universities in the development of regional innovation systems. *The Journal of Technology Transfer*, 31(1), 101-113. <https://doi.org/10.1007/s10961-005-5016-4>
- Hamilton, C. & Philbin, S. P. (2020). Knowledge Based View of University Tech Transfer – A Systematic Literature Review and Meta-Analysis. *Administrative Sciences*, 10(3), 62.
- Hockaday, T. (2020). *University Technology Transfer: What it is and how to Do it*. JHU Press.
- Ísmodes, E. (2015). *Estudio sobre modelo de oficinas de transferencia tecnológica en el Perú. CONCYTEC - Serie Informe No 5*.
- Katz, J. & Abarza, J. (2002). *Los derechos de propiedad intelectual en el mundo de la OMC. Serie Desarrollo Productivo*. 118.
- Lafuente, E. & Berbegal-Mirabent, J. (2017). Contract employment policy and research productivity of knowledge workers: an analysis of Spanish universities. *The International Journal of Human Resource Management*, 1-27. <https://doi.org/10.1080/09585192.2017.1323226>
- Landry, R., Amara, N., Cloutier, J. & Halilem, N. (2013). Technovation Technology transfer organizations: Services and business models. *Technovation*, 33(12), 431-449. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.09.008>
- Landry, R., Amara, N. & Rherrad, I. (2006). Why are some university researchers more likely to create spin-offs than others? Evidence from Canadian universities. *Research Policy*, 35(10), 1599-1615. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.020>
- Lee, Y. S. (2000). The Sustainability of University-Industry Research Collaboration : *Journal of Technology Transfer*, 25, 111-133. <https://doi.org/10.1023/A:1007895322042>
- 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. <https://doi.org/10.1080/1351847042000254211>
- Link, A. N., Siegel, D. S. & Bozeman, B. (2007). An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 641-655. <https://doi.org/10.1093/icc/dtm020>
- Maloney, W. F. & Perry, G. (2005). Hacia una política de innovación eficiente en América Latina. *Revista CEPAL*, 87(12), 25-44.

- Morisson, A. & Pattinson, M. (2020). *University-Industry Collaboration*. JHU Press. <https://www.interregeurope.eu/library/>
- Mowery, D. C., Nelson, R. R., Sampat, B. N. & Ziedonis, A. A. (2001). The growth of patenting and licensing by U.S. universities: An assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980. *Research Policy*, 30(1), 99-119. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00100-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00100-6)
- Mowery, D. C. & Sampat, B. N. (2005). Universities in National Innovation Systems. *The Oxford Handbook of Innovation*, 209-239. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0008>
- Nunnally, J. C. & Bernstein, I. H. (1994). The assessment of reliability. *Psychometric Theory*, 3(1), 248-292.
- Olaya-Escobar, E. S., Berbegal-Mirabent, J. & Alegre, I. (2020). Exploring the relationship between service quality of technology transfer offices and researchers' patenting activity. *Technological Forecasting & Social Change*, 157(November 2018), 120097. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120097>
- Olaya-Escobar, E. S., Berbegal-Mirabent, J., Alegre, I. Duarte Velasco, O. G. (2017). Researchers' willingness to engage in knowledge and technology transfer activities: an exploration of the underlying motivations. *R and D Management*, 47(5), 715-726. <https://doi.org/10.1111/radm.12263>
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D'Este, P., ... Sobrero, M. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations. *Research Policy*, 42(2), 423-442. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.007>
- Rojas, J. (2007). Capturando valor en las universidades y centros tecnológicos. Hacia la definición de estrategias, políticas y procedimientos de apropiabilidad, protección legal, explotación y transferencia tecnológica de resultados de proyectos de I+D+I en Chile. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(1), 4-10.
- Ryan, J. C. (2014). The work motivation of research scientists and its effect on research performance. *R and D Management*, 44(4), 355-369. <https://doi.org/10.1111/radm.12063>
- Ryan, J. C. & Berbegal-Mirabent, J. (2016). Motivational recipes and research performance: A fuzzy set analysis of the motivational profile of high performing research scientists. *Journal of Business Research*, 69(11), 5299-5304. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.128>
- Siegel, D. S., Veugelers, R. & Wright, M. (2007). Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: Performance and policy implications. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4), 640-660. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grm036>
- Thursby, J. G. & Thursby, M. C. (2002). Who Is Selling the Ivory Tower? Sources of Growth in University Licensing. *Management Science*, 48(1), 90-104. <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.1.90.14271>
- Thursby, J., Jensen, R. & Thursby, M. C. (2001). Objectives, characteristics and outcomes of university licensing: A survey of major U.S. universities. *Journal of Technology Transfer*, 26(1-2), 59-72. <https://doi.org/10.1023/A:1007884111883>
- Wu, Y., Welch, E. W. & Huang, W.-L. (2015). Commercialization of university inventions: Individual and institutional factors affecting licensing of university patents. *Technovation*, 36, 12-25. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.09.004>

ANEXO

Cuestionario para evaluar la predisposición de los investigadores para participar en actividades de KTT, basado en Olaya-Escobar *et al.* (2017).

Actitud hacia actividades de KTT

- IM1 Es un reto llevar a cabo actividades de KTT
- IM2 Al participar en actividades de KTT siento una gran satisfacción personal ya que estoy contribuyendo al desarrollo tecnológico
- IM3 Participar en actividades de KTT mejora mi autoestima
- IM4 Me gusta compartir mis conocimientos
- IM5 Participar en actividades de KTT es una experiencia valiosa
- IM6 Participar en actividades de KTT es un acierto
- IM7 Estoy dispuesto a participar en actividades de KTT porque creo que su resultado es un logro y un éxito

Expectativas de contribución

- IM8 Las actividades de KTT crean nuevas oportunidades para la universidad
- IM9 Participar en actividades de KTT aumenta la productividad de la universidad
- IM10 El intercambio de conocimientos a través de actividades de KTT ayuda a la universidad a alcanzar sus objetivos
- IM11 Las actividades de KTT son importantes para el éxito y el crecimiento

Incentivos de promoción

- EM1 Tengo más probabilidades de promocionar internamente de categoría si me involucro en actividades de KTT
- EM2 Tengo más probabilidades de ser requerido por otras universidades si me involucro en actividades de KTT
- EM3 Tendré más posibilidades de promocionar si participo en actividades de KTT

Normatividad y cultura universitaria

- PKS1 La normativa interna de la universidad incentiva y estimula a los profesores a involucrarse en actividades de KTT
- PKS2 Los procesos administrativos universitarios facilitan el desarrollo de nuevas actividades de KTT
- PKS3 La universidad fomenta el emprendimiento de forma activa
- PKS4 La importancia del conocimiento y la transferencia de tecnología se comunica con claridad
- PKS5 Existe una creciente conciencia sobre el beneficio de la KTT en mi universidad

Servicios para promover las actividades de KTT

- PKS6 La oficina de KTT fomenta actividades de KTT
 - PKS7 Mi universidad ofrece programas de formación, equipos de trabajo estructurados, coloquios, etc., para facilitar las actividades de KTT
 - PKS8 La universidad utiliza su boletín de noticias u otras herramientas similares para difundir las actividades de KTT y fomentar la participación de los investigadores en futuras actividades de KTT
-