



Capital intelectual y transferencia de conocimiento científico-técnico en grupos de investigación

Intellectual capital and transfer of scientific-technical knowledge in research groups

Carlos Mario Durango Yepes 

Institución Universitaria Pascual Bravo, Medellín, Colombia.

Alejandro Díaz Peláez 

Institución Universitaria Pascual Bravo, Medellín, Colombia.

Resumen

Objetivo: Diagnosticar los componentes del capital intelectual en el proceso de I+D y los mecanismos de transferencia de conocimiento en los grupos de investigación en Colombia para el mejoramiento de prácticas de gestión de conocimiento y gestión tecnológica. **Método:** Se implementó un enfoque cuantitativo, mediante una encuesta con 15 ítems para el constructo de capital intelectual y 10 ítems para el constructo transferencia de conocimiento científico-técnico, a 214 investigadores de grupos de investigación de Colombia. **Resultados:** Los principales hallazgos señalan tres tipos de capital humano y siete mecanismos de transferencia de conocimiento con muy alta prioridad según la coincidencia en las opiniones de los encuestados. Los grupos en categoría B y C tienen conocimiento moderado en los cinco capitales relacionales y en los cinco tipos de capital humano. Los grupos de investigación A1 y A, tienen bastante o mucho conocimiento en cuatro de los cinco capitales humanos. Los grupos A1, A y B, tienen bastante o mucho conocimiento en cuatro mecanismos de transferencia de conocimiento. **Discusiones:** Se evidencia la mayor importancia otorgada a los impulsores de los capitales humano y relacional en investigadores de la Universidad del País Vasco. Para el caso de los grupos de investigación en Colombia, la coincidencia es parcial, porque los grupos de investigación A1 y A, tienen bastante o mucho conocimiento en los siguientes capitales humanos: CH4, CH1, CH3 y CH2, pero los grupos A1, A y B tienen conocimiento moderado en los cinco tipos de capital relacional. **Conclusiones:** Existen dos brechas generalizadas en todos los grupos debido a que tienen un conocimiento moderado en los cinco tipos de capital relacional y estructural. Los grupos de investigación mejor clasificados por Minciencias (A1 y A,) tienen bastante o mucho conocimiento en los capitales humanos: CH4, CH1, CH3 y CH2 (en orden de mayor a menor). Los grupos de investigación clasificados en categoría B y C tienen conocimiento moderado en los cinco tipos de capital humano.

Palabras clave: Capital intelectual; Gestión del conocimiento; Grupos de investigación; Universidades.

Clasificación JEL: I23, M10, O3

Objective: The purpose of this study was to diagnose the components of intellectual capital in the R&D process and the mechanisms of knowledge transfer in research groups in Colombia for the improvement of knowledge management and technology management practices. **Method:** A quantitative approach was implemented by means of a survey with 15 items for the intellectual capital construct and 10 items for the scientific-technical knowledge transfer construct, to 214 researchers from research groups in Colombia. **Results:** The main findings indicate three types of human capital and seven mechanisms of knowledge transfer with very high priority according to the coincidence in the opinions of the respondents. Groups in category B and C have moderate knowledge in the five relational capitals and in the five types of human capital. Research groups A1 and A, have fairly or very high knowledge in four of the five human capitals. Groups A1, A and B, are fairly or very knowledgeable in four knowledge transfer mechanisms. **Discussion:** The greater importance given to the drivers of human and relational capitals in researchers at the University of the Basque Country is evident. For the case of Colombian research groups, the coincidence is partial, because research groups A1 and A, have enough or a lot of knowledge in the following human capitals: CH4, CH1, CH3 and CH2, but groups A1, A and B have moderate knowledge in the five types of relational capital. **Conclusions:** There are two generalized gaps in all groups because they have moderate knowledge in the five types of relational and structural capital. The research groups best classified by Minciencias (A1 and A,) have quite or a lot of knowledge in the human capitals: CH4, CH1, CH3 and CH2 (in order from highest to lowest). The research groups classified in category B and C have moderate knowledge in the five types of human capital.

Keywords: Intellectual capital; Knowledge management; Research groups; Universities.

JEL Classification: I23, M10, O3

Autor de Correspondencia

carlos.durango@pascualbravo.edu.co

Recibido: 25-09-2022

Aceptado: 09-03-2023

Publicado: 19-05-2023



Copyright © 2023
Desarrollo Gerencial

Como citar este artículo (APA):

Durango Yepes, C. M., & Díaz Peláez, A. (2023). Capital intelectual y transferencia de conocimiento científico-técnico en grupos de investigación. *Desarrollo Gerencial*, 15(1), 1-23. <https://doi.org/10.17081/dege.15.1.6099>

Introducción

En la literatura el concepto de Capital Intelectual (CI) tiene dos enfoques: el primero orientado al desempeño, que examina las prácticas dentro de las organizaciones, y el segundo, denominado enfoque ostensivo que explora las relaciones entre los componentes del CI y su influencia en los resultados de las organizaciones (Mouritsen, 2006). En este caso, el presente trabajo se centra en el estudio del CI en relación con la misión de producción de nuevo conocimiento de las universidades, identificando y explorando los vínculos entre los componentes de este constructo y su impacto en la transferencia del conocimiento científico-técnico.

Diversos estudios empíricos han analizado el vínculo entre el CI y los resultados de las actividades científicas en las universidades (Maltseva et al., 2018; Feng et al., 2012) y del desarrollo y validación de escalas de medición de CI (Mercado-Salgado et al., 2016) asociadas a la investigación académica (De Frutos-Belizón et al., 2019), es decir, el vínculo entre los conocimientos relevantes para la gestión de I+D+T en universidades (Rodríguez et al., 2003).

Autores como Feng et al. (2012) exploran los vínculos del CI en las universidades de Taiwán y su efecto sobre los resultados de la investigación y el desempeño de la transferencia de tecnología. En Colombia, Salinas-Ávila et al. (2020) han identificado que las dimensiones de CI inciden en los resultados de la investigación en las universidades públicas colombianas. Más específicamente, estos autores aportan evidencias de los vínculos entre los componentes del CI y su efecto en la generación de conocimiento. Asimismo, Sánchez y Rivera (2009) presentan un modelo conceptual de CI para medir las capacidades de investigación a partir de los resultados generados por un sistema de indicadores.

Por su parte, Bucheli et al. (2012) examinan la influencia de factores clave que podrían explicar el crecimiento de la generación de conocimiento en las universidades colombianas (2003-2009), los cuales están relacionados con un proceso sucesivo de acumulación de CI. En esa misma línea, Cricelli et al. (2018) exploran, a partir de la recolección de datos secundarios, la relación entre el CI y el desempeño de las universidades públicas colombianas. Los autores enfatizan que las universidades con un CI más fuerte obtienen resultados de I + D sobresalientes. Sin embargo, los estudios que utilizan modelos estructurales para investigar las interrelaciones entre los componentes del CI y el desempeño universitario aún son limitados. Martínez-Torres (2006) observa un efecto positivo entre los componentes del CI, constituyendo estas relaciones como vínculos que muestran cómo el modelo se retroalimenta.

En resumen, la mayor parte de la investigación empírica se ha centrado en el impacto de una serie de factores potencialmente relevantes que inciden en la relación entre componentes de CI y resultados de investigación en las universidades; sin embargo, los vínculos entre los componentes del CI desde una perspectiva de causa-efecto y su influencia en la transferencia de conocimiento no se ha explorado completamente, por lo que este trabajo identifica los componentes del capital intelectual en el proceso de I+D y los mecanismos de transferencia de conocimiento en los grupos de investigación colombianos, mediante análisis ANOVA donde se analizaron los constructos CI y TC para determinar si estos se relacionaban.

Fundamentación teórica

Capital Intelectual (CI) en las universidades

El Capital Intelectual (CI) es una fuente de ventajas competitivas para cualquier organización, porque determina sus capacidades e incluye sus recursos más valiosos (Aisenberg et al., 2015; Secundo et al., 2016). Las Instituciones de Educación Superior (IES) y las organizaciones de investigación constituyen un marco ideal para la aplicación de la teoría del CI, pues estas entidades generan conocimiento a través de la investigación científica (Ramírez-Córcoles y Manzaneque-Lizano, 2015). La medición del capital intelectual puede hacerse por activos intangibles (Ionita y Dinu, 2021) o por el capital humano, el capital estructural y el capital relacional (Lu et al., 2021).

Desde hace dos décadas, ha crecido el interés gerencial y académico sobre el CI, en paralelo con la conciencia que el capital intelectual es una parte relevante de los activos intangibles organizacionales. Rodríguez et al. (2003) establecen que algunas políticas de gestión pueden actuar como impulsores para el desarrollo de los intangibles e incluso intenta cuantificar esta relación.

Existe una corriente de investigación sobre "mapeo y medición del conocimiento", que pone atención a cómo las IES pueden entender, mapear y medir los componentes internos del capital intelectual. Se han propuesto nuevos marcos para mapear y medir el capital intelectual dentro de contextos específicos de educación superior (Secundo et al., 2015).

Existe también un consenso en la literatura sobre las tres categorías comúnmente definidas como capital intelectual: humano, estructural/organizacional y relacional (Feng et al., 2012; Habersam et al., 2018; Ramírez, 2013; Cricelli et al., 2018; Pedro et al., 2018). Así, los atributos individuales asociados a la

productividad de la investigación se conceptualizan como capital humano, los factores institucionales están vinculados al capital estructural y los aspectos relacionados con las redes de colaboración científica, los vínculos con el entorno externo y los *stakeholders* se consideran capital relacional.

En primer lugar, el Capital Humano (CH) está conformado por el conocimiento y las habilidades de los profesores, investigadores, estudiantes de doctorado y personal administrativo (Ramírez, 2013; Mariani et al., 2018). Los estudiantes representan un tipo de flujo de conocimiento, una conexión que permite transferirlo del profesorado al mundo organizacional (Cricelli et al., 2018). En segundo lugar, el Capital Estructural/ organizacional (CE) "incluye las formas de gobierno, las rutinas y procedimientos organizacionales, la cultura, las bases de datos, la propiedad intelectual, los proyectos de investigación y todos los recursos intangibles que existen en una universidad" (Mariani et al., 2018). Y el Capital Relacional (CR) se puede asimilar a la tercera misión, que incluye todas las actividades y relaciones entre las universidades y socios no académicos, es decir, empresas, organizaciones sin ánimo de lucro, autoridades, gobiernos locales y sociedad en general (HelmStevens et al., 2011).

La medición y gestión de cada uno de los componentes del capital intelectual de los grupos de investigación, considerando su importancia como unidades generadoras de conocimiento son de crucial importancia, sin embargo, la literatura refleja que, en las universidades, su valor no se identifica correctamente y se pueden encontrar herramientas muy limitadas para crear, gestionar y medir el capital intelectual (Bezhani, 2010; Secundo et al., 2018).

Trabajos que se enfocan en el análisis y medición del capital intelectual en el contexto universitario se limitan al nivel institucional (Ramírez y Gordillo, 2014; Van den Brink et al., 2013) argumentó que el capital intelectual en el ámbito universitario requiere dos niveles de análisis para su conceptualización y medición; primero a nivel individual para describir los atributos y habilidades específicos de los investigadores que explican el desempeño científico superior (Ulrich y Dash, 2013; Drummond y Fischhoff, 2017) y segundo, la condición eminentemente colectiva de la investigación científica hace que las contribuciones intangibles de los investigadores no radiquen solo en sus competencias, habilidades o actitudes individuales, sino también en la combinación de estos elementos a nivel de equipo (Rotolo y Petruzzelli, 2012).

La Transferencia de Conocimiento (TC) en el ámbito universitario

La colaboración universidad-industria no es un campo de investigación nuevo, se ha discutido en las últimas cuatro décadas y es importante señalar que existen diferentes términos en la literatura que se refieren a un mismo fenómeno. Algunos de estos términos son: colaboración universidad-empresa (Hewitt-

Dundas et al., 2019, cooperación universidad-empresa (Galan-Muros y Ríos, 2020; Velez et al., 2019 ; Hui y Lihua, 2018; y relaciones universidad-industria (Lehmann y Menter, 2016).

En los estudios de colaboración universidad-industria, la transferencia de conocimiento es un tema que comienza con el trabajo realizado por Gander (1987). El término transferencia de conocimiento también se conoce como intercambio de conocimiento (Bekkers y Bodas Freitas, 2008), transferencia de tecnología (Perkmann et al., 2013). La transferencia de conocimiento a través de la colaboración entre la industria y la universidad se produce en ambas direcciones; es decir, las universidades transfieren conocimiento a las industrias y viceversa, aunque este término suele estar vinculado solo a las universidades que realizan dicha transferencia (Vick y Robertson, 2018).

Es así como la transferencia de conocimiento puede entenderse como un acto voluntario y consciente entre individuos y organizaciones y resulta en la adquisición conjunta de propiedad intelectual entre la fuente y el receptor (Del Giudice et al., 2017; Liu, 2018; Rossi et al., 2017, Villani et al., 2017). Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2015) el intercambio de conocimientos, a veces denominado en un contexto más limitado transferencia de conocimientos, es la transmisión deliberada de conocimientos de una entidad a otra. Es por eso que la transferencia de conocimiento debe realizarse no solo transfiriendo una parte del conocimiento de un colaborador a otro, sino que debe apoyar y nutrir un proceso conjunto de creatividad. Generalmente, este intercambio de conocimientos está compuesto de organizaciones intensivas en conocimientos, como las universidades (Castellano et al., 2017).

Algunos estudios han intentado diferenciar entre transferencia de tecnología y transferencia de conocimiento (Castellano et al., 2017; Tizkar Sadabadi y Abdul Manaf, 2018). Por ejemplo Landry et al. (2010) argumentan que la transferencia de tecnología se refiere a un conjunto de actividades mucho más limitado que la transferencia de conocimientos. "La tecnología se refiere a herramientas para cambiar el ambiente, mientras que el conocimiento incorpora teorías y principios que ayudan a comprender las relaciones entre causas y efectos" (Landry et al. 2010, p. 563).

Según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2021a) existen varios medios oficiales y oficiosos (contactos personales) mediante los cuales pueden transferirse los conocimientos. Entre los medios oficiales más utilizados para transferir conocimientos se pueden destacar los siguientes: concesión de licencias, cesiones de derechos, contratos de colaboración, contratos de investigación y acuerdos de consultoría.

En este sentido, la OMPI (2021b) define una licencia como el “consentimiento del titular para que un tercero utilice la propiedad intelectual a cambio de dinero o algo de valor” (p. 4). La cesión de derechos de propiedad intelectual la considera como “la transferencia de propiedad intelectual (una patente, un modelo de utilidad, una marca registrada, derechos de autor, técnicas protegidas por el secreto comercial, etcétera) del titular (cedente) al cesionario (una persona física o jurídica) con efecto permanente” (OMPI, 2021c, párr.4). Los acuerdos de colaboración o los acuerdos de colaboración con fines de investigación se “celebran entre dos o más partes que desean cooperar para desarrollar y posiblemente comercializar una tecnología nueva” (párr.10). Los acuerdos de consultoría comprenden “las intervenciones de los docentes o los investigadores universitarios que ofrecen servicios especializados a un socio comercial a cambio de una retribución, en muchos casos a título personal, si así lo permite la política de la universidad” (OMPI, 2021c).

Método

Esta investigación permitió diagnosticar los componentes del capital intelectual en el proceso de I+D y los mecanismos de transferencia de conocimiento en los grupos de investigación colombianos. Para esto, se aplicó una encuesta con 15 ítems para analizar el constructo de Capital Intelectual (CI), es decir cinco por cada tipo de CI y 10 ítems para el constructo transferencia de conocimiento científico-técnico. Las preguntas fueron planteadas de forma que los encuestados pudieran identificar fácilmente los distintos tipos de capital intelectual y mecanismos de transferencia de conocimiento sin necesidad de explicaciones previas.

La encuesta se realizó por correo electrónico, en el periodo del 30 de mayo de 2022 al 15 de julio de 2022. La tasa de respuesta de la encuesta no fue la esperada, por lo que se debió adoptar un muestreo por conveniencia, para esto se usaron los 214 casos que fueron recibidos de las 5.300 encuestas enviadas por Formularios Google, lo que permitió una adecuación para el análisis en Excel y luego el procedimiento estadístico con el paquete estadístico STATA.

El cuestionario tuvo una estructura formada por dos componentes: en el primero, se preguntó a los encuestados sobre los rasgos generales de los grupos de investigación, como nivel académico del director del grupo de investigación, tipo de institución, área de los grupos de investigación y clasificación de los grupos de investigación por Minciencias. En el segundo bloque, se recogió la información sobre el Capital Intelectual (Capital Relacional, Capital Estructural y Capital Humano); y, finalmente, sobre la Transferencia de Conocimiento científico-técnico.

Para las dimensiones del capital intelectual se utilizó una escala de medición donde: cero (ningún conocimiento), 1 (muy poco conocimiento), 2 (algo de conocimiento), 3 (conocimiento moderado), 4 (bastante conocimiento), hasta 5 (mucho conocimiento). Para medir la dimensión transferencia de conocimiento se usó la escala de 1 (totalmente en desacuerdo) hasta 5 (totalmente de acuerdo).

Los constructos Capital Intelectual (CI) y Transferencia de Conocimiento (TC) fueron validados en estudio previos. Aunque el alcance de este estudio no es la validación de la relación entre los constructos, se encontró un *Alfa de Cronbach* de 0,886 para el capital humano, de 0,842 para el capital estructural, 0,933 para el capital relacional y de 0,821 para transferencia del conocimiento.

Análisis estadístico de los datos

Las variables de clasificación utilizadas para contrastar si existían diferencias significativas en el perfil de respuestas fueron: Clasificación de los Grupos de Investigación por Minciencias, Capital Relacional, Capital Estructural y Capital Humano. Para evaluar la significación estadística de las diferencias observadas en las respuestas según el factor de clasificación utilizado, se empleó la prueba de la χ^2 de Pearson, con el fin de valorar si las dos variables se encontraban relacionadas.

Tabla 1. *Clasificación de grupos de investigación-Minciencias*

Categoría del Grupo	Cantidad de Grupos	%	Cantidad en la Muestra	Porcentaje en la Muestra
Grupo A	717	13.44	72	33.64
Grupo A1	1023	19.18	36	16.82
Grupo B	1281	24.02	56	26.17
Grupo C	2313	43.36	50	23.36
Total grupos reconocidos	5334	100.00	214	100.00

Tabla 2. *Clasificación por grupo de investigación y área de conocimiento*

Área grupo	Clasificación grupo				Total
	A Recuento	A1 Recuento	B Recuento	C Recuento	
Ciencias agrícolas	5	2	4	1	12
Ciencias médicas salud	9	9	8	5	31
Ciencias naturales	9	6	6	5	26
Ciencias sociales	29	9	20	20	78
Humanidades	4	2	3	7	16
Ingeniería y Tecnologías	16	8	15	12	51

Resultados

En esta sección se relacionan los principales hallazgos que permiten la identificación del CI y TC en los grupos de investigación de universidades colombianas. En las tablas 1, 2 y 3 se presenta la calificación percibida del capital intelectual.

Calificación percibida del capital intelectual en las universidades colombianas

Tabla 3. *Capital Humano*

Tipología del Grupo de Investigación	A1	A	B	C	Sig.
CH1: El propio conocimiento científico-tecnológico en especial el susceptible de aplicación, incorporado por los investigadores de su grupo	4,36	3,92	3,73	3,64	***
CH2: Conocimientos y habilidades específicas para la realización del proceso de investigación, en especial la investigación aplicada y su transferencia	4,30	3,90	3,84	3,74	**
CH3: Conocimiento de la necesidad de compartir conocimiento con investigadores de otras áreas al objeto de constituir grupos de investigación multidisciplinares capaces de resolver los problemas reales	4,36	4,01	3,86	3,84	*
CH4: Conocimiento de la imagen de la universidad como entidad que les engloba y apoya en su relación con empresas, instituciones y otros entes sociales	4,47	4,11	3,96	3,75	*
CH5: Conocimiento de la gestión de personas en la creación y transferencia de conocimiento científico-técnico	3,74	3,76	3,76	3,42	-

Nota. En una escala de 1 = Total desacuerdo a 5 = Total acuerdo. Diferencias estadísticamente significativas: (*): $p < 0,1$; (**): $p < 0,05$; (***): $p < 0,01$; (-) no significativa.

El análisis de cada uno de los tipos de capital intelectual comienza por los impulsores del Capital Humano (CH), en la tabla 1 se observa que el CH1, es relativo al propio conocimiento científico-tecnológico sobre todo el susceptible de aplicación, incorporado por los investigadores de su grupo. Muestra además un nivel de calificación media asignada alta- todas por encima de 3,5 en una escala de 1 a 5, para los grupos de investigación clasificados en categoría B y C, y un nivel de calificación media asignada muy alta, cercano o superior a 4 para los investigadores de grupos en categoría A y A1. Las diferencias de apreciación entre grupos de investigadores son significativas con una $p < 0,01$ según el análisis ANOVA, indican un alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados al respecto.

El siguiente tipo de capital humano CH2 muestra un comportamiento similar a CH1, con un nivel de calificación media asignada alta, para los grupos de investigación en categoría B y C, y un nivel de calificación media asignada muy alta para los investigadores de grupos en categoría A y A1, el análisis ANOVA, tampoco muestra diferencias significativas de valoración ($p < 0,05$).

Por su parte, el CH3 tiene unas calificaciones media similares aunque un poco superiores para las cuatro categorías de grupos analizados, el análisis ANOVA muestra diferencias significativas aun bajas ($p < 0,1$) aunque con un nivel de coincidencia en las opiniones de los encuestados menor que en CH1 y CH2. En cuanto a CH4 tiene unas calificaciones media similares aunque más superiores que las asignadas a los tres tipos de conocimiento anteriores, para las cuatro categorías de grupos analizados, el análisis ANOVA muestra diferencias significativas aun bajas ($p < 0,1$) aunque con un nivel de coincidencia en las opiniones de los encuestados menor que en CH1 y CH2.

El CH5 relativo al conocimiento de la gestión de personas en la creación y transferencia de conocimiento científico-técnico, tiene unas calificaciones media más bajas que los demás conocimientos anteriores, siendo altas para los grupos clasificados en A1, A y B, y siendo media por debajo de 3.5 para los grupos en categoría C, el análisis ANOVA muestra que es muy probable que no sea cierto, porque hay diferencia estadística no significativa.

Tabla 2. *Capital Estructural*

Tipología del Grupo de Investigación	A1	A	B	C	Sig.
CE1: Conocimiento compartido por los investigadores sobre la experiencia de transferencia de conocimiento en la universidad, especialmente en áreas afines o multidisciplinares	3,55	3,47	3,46	3,10	-
CE2: Conocimiento sobre creación y mantenimiento de cadenas de valor del conocimiento científico-técnico, es decir, sobre cómo crear, organizar, divulgar, usar y medir dicho conocimiento.	3,44	3,28	3,33	3,00	-
CE3: Conocimiento compartido y aceptado por investigadores sobre los indicadores de calidad de la investigación aplicada y su transferencia, y de las formas en que se puede asegurar la calidad	3,25	3,28	3,22	2,81	**
CE4: Conocimiento de la gestión del proceso de transferencia de conocimientos científicos y técnicos	3,25	3,25	3,34	2,65	*
CE5: Conocimiento de la gestión administrativa de proyectos y contratos	3,25	3,20	4,12	3,04	-

Nota. En una escala de 1 = Total desacuerdo a 5 = Total acuerdo. Diferencias estadísticamente significativas: (*): $p < 0,1$; (**): $p < 0,05$; (***): $p < 0,01$; (-) no significativa.

Pasando a los impulsores del Capital Estructural, respecto al CE1, relativo al conocimiento compartido por los investigadores sobre la experiencia de transferencia de conocimiento en la universidad, especialmente en áreas afines o multidisciplinares, en la tabla 2 se observa que, tiene unas calificaciones media desde 3,10 para grupos C hasta 3,55 para grupos A1, los demás grupos están por debajo de 3,5, el análisis ANOVA muestra que es muy probable que no sea cierto, porque hay diferencia estadística no significativa, es decir, no hay coincidencia en las opiniones de los encuestados.

El CE2, relativo al conocimiento sobre creación y mantenimiento de cadenas de valor del conocimiento científico-técnico, es decir, sobre cómo crear, organizar, divulgar, usar y medir dicho conocimiento, que tiene unas calificaciones media desde 3,0 para grupos C hasta 3,44 para grupos A1, siendo más bajas que CE1, para las cuatro categorías de grupos analizados, el análisis ANOVA también muestra que muy probable que no sea cierto, porque hay diferencia estadística no significativa.

El siguiente tipo de conocimiento estructural, CE3 relativo al conocimiento compartido y aceptado por investigadores sobre los indicadores de calidad de la investigación aplicada y su transferencia, y de las formas en que se puede asegurar la calidad muestra que tiene calificaciones media de 2,81 para los grupos C, que en una escala de 1 a 5, se acerca a una calificación baja, hasta 3,28 para los grupos A, las demás calificaciones para A1 y B se acercan a 3,25, las diferencias de apreciación entre grupos de investigadores son significativas con una $p < 0,01$ según el análisis ANOVA, indicando un alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados al respecto.

Con relación al CE4, relativo al conocimiento de la gestión del proceso de transferencia de conocimientos científicos y técnicos, tiene calificaciones media de 2,65 para los grupos C, acercándose a una calificación baja, hasta 3,34 para grupos B, las calificaciones para grupos A1 y A coinciden con 3,25, las diferencias de apreciación entre grupos de investigadores son significativas con una $p < 0,1$ según el análisis ANOVA, indicando un alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados al respecto.

El último conocimiento estructural, CE5, relativo al conocimiento de la gestión administrativa de proyectos y contratos, tiene calificaciones media de 3,25 y 3,20 para grupos A1 y A respectivamente, de 3,04 para grupos C y 4,12 para grupos en categoría B, el análisis ANOVA muestra que es muy probable que no sea cierto, porque hay diferencia estadística no significativa.

Tabla 3. *Capital Relacional*

Tipología del Grupo de Investigación	A1	A	B	C	Sig.
CR1: Conocimiento y habilidades para transferencia de conocimiento a la misma universidad, al sector privado y a las instituciones.	3,47	3,53	3,46	3,14	-
CR2: Conocimiento de las necesidades de las empresas, organizaciones e instituciones en el campo abarcado por las actividades de su grupo de investigadores.	3,28	3,40	3,35	3,04	-
CR3: Conocimiento sobre las formas y modos de relacionarse con el sector privado y las instituciones para realizar alianzas estratégicas y cooperar en la realización de proyectos	3,27	3,24	3,22	2,83	*
CR4: Conocimiento y habilidades para transferencia de tecnología al sector privado y a las instituciones a través de consultorías tecnológicas, servicios de	3,25	3,24	3,30	2,71	*

extensión, patentes, riesgos compartidos, publicaciones, tesis co-supervisadas, proyectos de investigación en colaboración.

CR5: Conocimiento de las técnicas y modos de desarrollar la imagen y reputación social de la universidad como productora de conocimiento científico-tecnológico transferible a la sociedad de su entorno inmediato.

3,20	3,24	3,21	3,08	-
------	------	------	------	---

Nota. En una escala de 1 = Total desacuerdo a 5 = Total acuerdo. Diferencias estadísticamente significativas: (*): $p < 0,1$; (**): $p < 0,05$; (***): $p < 0,01$; (-) no significativa.

Pasando a los impulsores del Capital relacional, respecto al CR1, relativo al conocimiento y habilidades para transferencia de conocimiento a la misma universidad, al sector privado y a las instituciones, tiene calificaciones media de 3.14 para grupos C, las demás cercanas a 3,5 para grupos A1, A y B, el análisis ANOVA muestra que es muy probable que no sea cierto, porque hay diferencia estadística no significativa.

El siguiente conocimiento relacional es el CR2, relativo al conocimiento de las necesidades de las empresas, organizaciones e instituciones en el campo abarcado por las actividades de su grupo de investigadores, tiene calificaciones media entre 3.04 para grupos C, hasta máximo 3,40 para grupos B, los demás grupos están entre ambas calificaciones, el análisis ANOVA muestra que es muy probable que no sea cierto, porque hay diferencia estadística no significativa.

El CR3, relativo al conocimiento sobre las formas y modos de relacionarse con el sector privado y las instituciones para realizar alianzas estratégicas, tiene calificaciones media entre 2,83 para grupos C hasta máximo 3,27 para grupos A1, con calificaciones intermedias entre 2,83 y 3,27 para grupos A y B, las diferencias de apreciación entre grupos de investigadores son significativas con una $p < 0,1$ según el análisis ANOVA, indica un alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados al respecto.

El CR4, relativo al conocimiento y habilidades para transferencia de tecnología al sector privado y a las instituciones a través de consultorías tecnológicas, servicios de extensión, patentes, riesgos compartidos, publicaciones, tesis co-supervisadas, proyectos de investigación en colaboración, tiene calificaciones media entre 2,71 para grupos C y máximo 3,30 para grupos B, los demás grupos tienen calificaciones intermedias entre 2,71 y 3.30, las diferencias de apreciación entre grupos de investigadores son significativas con una $p < 0,1$ según el análisis ANOVA, indicando un alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados al respecto.

Finalmente, el CR5, relativo al conocimiento de las técnicas y modos de desarrollar la imagen y reputación social de la universidad como productora de conocimiento científico-tecnológico transferible a la sociedad de su entorno inmediato, tiene calificaciones media entre 3,08 para grupos C y máximo 3,24 para grupos A, los demás grupos tienen calificaciones intermedias entre 3,08 y 3,24, el análisis ANOVA también muestra que muy probable que no sea cierto, porque hay diferencia estadística no significativa.

A continuación se presenta en la tabla 4 la calificación percibida de la transferencia de conocimiento científico-técnico en los grupos de investigación.

Calificación percibida de transferencia de conocimiento científico-técnico en los grupos de investigación de universidades colombianas

Tabla 4. *Transferencia de Conocimiento*

Tipología del Grupo de Investigación	A1	A	B	C.	Sig.
TC1: Ha enviado los resultados de mi investigación a empresas privadas, agencias gubernamentales y otros usuarios fuera del medio académico	3,72	3,37	3,40	2,82	***
TC2: Ha invitado a presentar los resultados de las investigaciones a grupos y organizaciones que podrían hacer uso directo de ellas	3,75	3,56	3,54	3,52	-
TC3: Ha brindado servicios de consultoría a empresas privadas, agencias gubernamentales u organizaciones asociadas con el campo de investigación del grupo	4,06	3,71	3,79	3,18	***
TC4: Ha contribuido al desarrollo de bienes o servicios nuevos o mejorados en los últimos tres años	3,72	3,69	3,29	3,06	***
TC5: Ha comercializado patentes, modelos de utilidad, marcas registradas, derechos de autor o técnicas protegidas por el secreto comercial	2,30	2,54	1,95	1,08	***
TC6: Ha orientado trabajos de grado en maestría o doctorado que permitan su clasificación como investigador asociado o senior	4,39	4,25	3,98	3,72	**
TC7: Ha publicado artículos en Scopus o Web Of Science en los últimos tres años	4,58	4,29	4,25	3,82	**
TC8: Ha concesionado licencias de tecnología	2,11	2,40	2,00	1,96	-
TC9: Ha participado en acuerdos de colaboración con fines de investigación con otra universidad o empresa.	4,36	4,08	3,84	3,52	***
TC10: Ha participado en la creación de una empresa nueva que explota una tecnología novedosa	3,14	2,19	2,02	1,08	-

Nota. En una escala de 1 = Total desacuerdo a 5 = Total acuerdo. Diferencias estadísticamente significativas: (*): $p < 0,1$; (**): $p < 0,05$; (***): $p < 0,01$; (-) no significativa.

En esta parte, se analiza el constructo de Transferencia de Conocimiento científico y técnico (TC), el primer componente TC1, relativo a si el grupo de investigación ha enviado los resultados de su investigación a empresas privadas, agencias gubernamentales y otros usuarios fuera del medio académico, este tiene calificaciones media desde 2,82 para los grupos C, hasta 3,72 para los grupos A1 y cercano a 3,5 para grupos A y B, las diferencias de apreciación entre grupos de investigadores son significativas con una $p < 0,01$ según el análisis ANOVA, indica un alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados al respecto.

Un segundo componente de TC2, se refiere a si el grupo ha invitado a presentar los resultados de las investigaciones a grupos y organizaciones que podrían hacer uso directo de ellas, tiene calificaciones media desde 3,52 para grupos C hasta 3,75 para grupos A1, los demás cercanos a 3,5, el análisis ANOVA muestra que es muy probable que no sea cierto, porque hay diferencia estadística no significativa.

Una tercera forma de TC3 se refiere a si ha brindado servicios de consultoría a empresas privadas, agencias gubernamentales u organizaciones asociadas con el campo de investigación del grupo, tiene calificaciones media desde 3,18 para grupos C hasta 4,06 para grupos A1, con los grupos A y B cercanos a 3,7, las diferencias de apreciación entre grupos de investigadores son significativas con una $p < 0,01$ según el análisis ANOVA, indica un alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados al respecto.

Un cuarto componente de TC4, relativo a si ha contribuido al desarrollo de bienes o servicios nuevos o mejorados en los últimos tres años, tiene calificaciones media desde 3,06 para grupos C, hasta 3,72 para grupos A1, los grupos A cercanos a A1 y los grupos B cercanos a C, las diferencias de apreciación entre grupos de investigadores son significativas con una $p < 0,01$ según el análisis ANOVA, indica un alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados al respecto.

La quinta forma de TC5 se refiere a si ha comercializado patentes, modelos de utilidad, marcas registradas, derechos de autor o técnicas protegidas por el secreto comercial, tiene calificaciones media desde 1,08 para grupos C hasta 2,30 para grupos A1, los grupos A están cerca a los A1 en una zona baja y los grupos B están cerca de los grupos C en una zona muy baja, las diferencias de apreciación entre grupos de investigadores son significativas con una $p < 0,01$ según el análisis ANOVA, indica un alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados al respecto.

El TC6, relativo a si ha orientado trabajos de grado en maestría o doctorado que permitan su clasificación como investigador asociado o senior, tiene calificaciones media desde 3,72 para grupos C hasta 4,39 para grupos A1, los demás grupos (A y B) tienen media cercana a 4,0, según el análisis ANOVA, estas calificaciones tienen un alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados al respecto con una $p < 0,1$.

Una séptima forma de TC7, relativo a si ha publicado artículos en Scopus o Web of Science en los últimos tres años, tiene calificaciones media desde 3,82 para grupos C hasta 4,58 para grupos A1, con grupos A y B cercanos a 4,3, según el análisis ANOVA, estas calificaciones tienen un alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados al respecto con una $p < 0,1$.

Un octavo componente de TC8, relativo a si ha concesionado licencias de tecnología, tiene calificaciones bajas para todos los grupos, desde 1,96 para grupos C hasta 2,40 para grupos A y cercanos a 2 para los

demás grupos, esto coincide con estudios como el de Sarmiento (2021) encontrando un bajo nivel de licenciamiento por parte de las universidades, así como como un bajo nivel de licencias que han generado ingresos a las universidades y de ingresos recibidos por la comercialización de tecnologías protegidas, el análisis ANOVA muestra que es muy probable que no sea cierto, porque hay diferencia estadística no significativa.

El penúltimo TC9, relativo a si ha participado en acuerdos de colaboración con fines de investigación con otra universidad o empresa, tiene calificaciones media desde 3,52 en grupos C hasta 4,36 en grupos A1, los demás grupos tienen calificaciones cercanas a 4,0, las diferencias de apreciación entre grupos de investigadores son significativas con una $p < 0,01$ según el análisis ANOVA, indica un alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados al respecto.

El último componente TC10, relativo a si ha participado en la creación de una empresa nueva que explota una tecnología novedosa, tiene calificaciones media desde 1,08 para grupos C hasta 3,14 para grupos A1, los demás grupos están cercanos a 2,0, el análisis ANOVA muestra que es muy probable que no sea cierto, porque hay diferencia estadística no significativa.

Tabla 5. *Jerarquización de los tipos de capital intelectual claves para la gestión de la I+D en universidades colombianas*

Prioridad 1: Tipos de capital intelectual con muy alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados:

CH1. El propio conocimiento científico-tecnológico en especial el susceptible de aplicación, incorporado por los investigadores de su grupo.

CH2. Conocimientos y habilidades específicas para la realización del proceso de investigación, en especial la investigación aplicada y su transferencia.

CE3. Conocimiento compartido y aceptado por investigadores sobre los indicadores de calidad de la investigación aplicada y su transferencia, y de las formas en que se puede asegurar la calidad.

Prioridad 2: Tipos de capital intelectual con alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados:

CH3. Conocimiento y aceptación de la necesidad de compartir conocimiento con investigadores de otras áreas al objeto de constituir grupos de investigación multidisciplinares capaces de resolver los problemas reales.

CH4. Conocimiento y aceptación de la imagen de la universidad como entidad que les engloba y apoya en su relación con empresas, instituciones y otros entes sociales H5. Conocimiento de la gestión de personas en la creación y transferencia del conocimiento científico-técnico.

CE4. Conocimiento de la gestión del proceso de transferencia de conocimientos científicos y técnicos.

CR3. Conocimiento sobre las formas y modos de relacionarse con el sector privado y las instituciones para realizar alianzas estratégicas y cooperar en la realización de proyectos.

CR4. Conocimiento y habilidades para transferencia de tecnología al sector privado y a las instituciones a través de consultorías tecnológicas, servicios de extensión, patentes, riesgos compartidos, publicaciones, tesis co-supervisadas, proyectos de investigación en colaboración.

Prioridad 3: Tipos de capital intelectual con bajo grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados:

CH5. Conocimiento de la gestión de personas en la creación y transferencia de conocimiento científico-técnico.

CE1. Conocimiento compartido por los investigadores sobre la experiencia de transferencia de conocimiento en la universidad, especialmente en áreas afines o multidisciplinarias.

CE2. Conocimiento sobre creación y mantenimiento de cadenas de valor del conocimiento científico-técnico, es decir, sobre cómo crear, organizar, divulgar, usar y medir dicho conocimiento.

CE5. Conocimiento de la gestión administrativa de proyectos y contratos.

CR1. Conocimiento y habilidades para transferencia de conocimiento a la misma universidad, al sector privado y a las instituciones.

CR2. Conocimiento de las necesidades de las empresas, organizaciones e instituciones en el campo abarcado por las actividades de su grupo de investigadores.

CR5. Conocimiento de las técnicas y modos de desarrollar la imagen y reputación social de la universidad como productora de conocimiento científico-tecnológico transferible a la sociedad de su entorno inmediato.

Tabla 6. *Priorización de los tipos de mecanismos de transferencia de conocimiento en universidades colombianas*

Prioridad 1: Tipos de transferencia de conocimiento con muy alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados:

TC1. Ha enviado los resultados de mi investigación a empresas privadas, agencias gubernamentales y otros usuarios fuera del medio académico.

TC3. Ha brindado servicios de consultoría a empresas privadas, agencias gubernamentales u organizaciones asociadas con el campo de investigación del grupo.

TC4. Ha contribuido al desarrollo de bienes o servicios nuevos o mejorados en los últimos tres años.

TC5. Ha comercializado patentes, modelos de utilidad, marcas registradas, derechos de autor o técnicas protegidas por el secreto comercial.

TC9. Ha participado en acuerdos de colaboración con fines de investigación con otra universidad o empresa.

TC6. Ha orientado trabajos de grado en maestría o doctorado que permitan su clasificación como investigador asociado o senior.

TC7. Ha publicado artículos en Scopus o Web Of Science en los últimos tres años.

Prioridad 2: Tipos de transferencia de conocimiento con alto grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados:

No hay en esta categoría.

Prioridad 3: Tipos de transferencia de conocimiento con bajo grado de coincidencia en las opiniones de los encuestados:

TC2. Ha invitado a presentar los resultados de las investigaciones a grupos y organizaciones que podrían hacer uso directo de ellas.

TC8. Ha concesionado licencias de tecnología.

TC10. Ha participado en la creación de una empresa nueva que explota una tecnología novedosa.

Discusión

Conforme a lo planteado por Castellano et al. (2017), por tipos de conocimiento, se evidencia la mayor importancia otorgada a los capitales humano y relacional en investigadores de la Universidad del País Vasco. Para el caso de los grupos de investigación en Colombia, la coincidencia es parcial, porque los grupos de investigación A1 y A, tienen bastante o mucho conocimiento en los siguientes capitales humanos: CH4, CH1, CH3 y CH2, pero los grupos A1, A y B tienen conocimiento moderado en los cinco tipos de capital relacional.

En este estudio se encontró para los grupos de investigación en Colombia, que tres tipos de conocimiento [CH1, CH2, CE3] son de muy alta prioridad y cinco de alta prioridad [CH3, CH4, CE4, CR3, CR4], en la Universidad del país Vasco en la primera década de este siglo, consideraron como de más alta prioridad seis tipos de conocimiento [R5, H3, R3, H4, R1], y por otra, R4 y H5.

Un conocimiento moderado en todos los grupos de investigación sobre los cinco conocimientos propios del capital estructural, excepto para grupos clasificados en B y C en cuanto al conocimiento de la gestión administrativa de proyectos y contratos, evidencia la inexistencia de un modelo de gestión apropiado que permita la apropiación, gestión y transferencia de conocimiento científico y tecnológico. De igual manera, un conocimiento moderado en todos los grupos de investigación sobre los conocimientos y habilidades del capital relacional, evidencia la necesidad de potenciar a los investigadores con formación en temas de vigilancia estratégica, gestión tecnológica y diplomacia científica.

Según Sarmiento (2021), los grupos de investigación en categoría A1 y A, son estadísticamente significativos para explicar los procesos de transferencia tecnológica formal en las universidades colombianas. Sin embargo, para el mecanismo de transferencia de conocimiento relativo a si ha concesionado licencias de tecnología, tiene calificaciones bajas para todos los grupos de investigación, desde 1,96 para grupos C hasta 2,40 para grupos A y cercanos a 2 para los demás grupos, esto coincide con dicho autor.

Los hallazgos tienen importantes implicaciones en la gestión de los grupos de investigación porque brindan información a los directores de investigación sobre cuáles tipos de capital intelectual y mecanismos de transferencia de conocimiento son prioritarios, esto redundará en una gestión del conocimiento científico-técnico más pertinente. Investigaciones futuras deben hacer un tratamiento mediante ecuaciones estructurales de los constructos resultantes de este trabajo, que proporcione evidencia empírica para aclarar la influencia del capital intelectual en la transferencia de conocimiento científico-técnico, la cual es escasa en países emergentes.

Conclusión

Los grupos de investigación mejor clasificados por Minciencias (A1 y A,) tienen bastante o mucho conocimiento en los capitales humanos: CH4, CH1, CH3 y CH2 (en orden de mayor a menor) y los clasificados en categoría B y C tienen conocimiento moderado en los cinco tipos de capital humano.

Existen dos brechas generalizadas para todos los grupos de investigación clasificados (A1, A, B y C), la primera, que tienen conocimiento moderado en los cinco tipos de capital estructural, excepto CE5 para los grupos de investigación B y C que tienen bastante conocimiento en dicho capital intelectual, y la segunda, que tienen conocimiento moderado en los cinco tipos de capital relacional.

En cuanto a TC, los grupos clasificados en categoría A1, A y B tienen bastante o mucho conocimiento en los siguientes mecanismos de transferencia de conocimiento: TC7, TC6, TC9 y TC3 (en orden de mayor a menor), en cambio los clasificados en categoría C, tienen conocimiento entre moderado y bastante para el mecanismo de transferencia de conocimiento TC7, porque han publicado artículos en Scopus o Web of Science en los últimos tres años.

Definitivamente el proceso de transferencia de conocimiento científico-técnico es dinámico y complejo y requiere actividades modeladas para compartir conocimiento. Existe un consenso en los grupos de investigación con muy alto grado de coincidencia para priorizar siete de los diez mecanismos de transferencia.

Se recomienda la alineación de las estrategias de I+D+i universitarias con los componentes de capital intelectual, y a su vez la integración de los componentes de dicho capital con los procesos operativos de la Gestión de Conocimiento, los activos tecnológicos adquiridos o desarrollados a partir de la I+D+i, los procesos de Gestión Humana y con los aspectos formales de la universidad. En otras palabras, diseñar e implementar un modelo de gestión de Conocimiento que permita desarrollar los activos de conocimiento para el logro de los objetivos institucionales.

En los planes de desarrollo y estratégicos de las universidades se deben definir objetivos estratégicos de conocimiento científico y tecnológico, objetivos específicos para cada uno de los componentes de capital intelectual, indicadores de seguimiento y periodicidad de seguimiento.

Financiamiento

Este artículo deriva del proyecto de investigación "Capital intelectual y transferencia de conocimiento en el proceso de I+D en universidades colombianas" financiado en modalidad de recurso instalado por la Institución Universitaria Pascual Bravo, según acta de inicio del 2 de febrero de 2022.

Agradecimientos

Los autores agradecen a todos y cada uno de los investigadores que colaboraron en la realización de esta investigación.

Referencias

- Aisenberg, H., Durst, F., Zaniboni, M., & Selig, P. (2015). Intellectual Capital Dimensions: State of the Art in 2014. *Journal of Intellectual Capital*, 16(1), 26–53.
- Bekkers, R., & Bodas Freitas, I. M. (2008). Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, 37(10), 1837–1853. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.07.007>
- Bezhani, I. (2010). Intellectual capital reporting at UK universities. *Journal of Intellectual Capital*, 11(2), 179–207. <https://doi.org/10.1108/14691931011039679>
- Bucheli, V., Díaz, A., Calderón, J. P., Lemoine, P., Valdivia, J. A., Villaveces, J. L., & Zarama, R. (2012). Growth of scientific production in Colombian universities: An intellectual capital-based approach. *Scientometrics*, 91(2), 369–382. <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0627-7>
- Castellano, S., Davidson, P., & Khelladi, I. (2017). Creativity techniques to enhance knowledge transfer within global virtual teams in the context of knowledge-intensive enterprises. *Journal of Technology Transfer*, 42(2), 253–266. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9509-0>
- Cricelli, L., Greco, M., Grimaldi, M., & Llanes Dueñas, L. P. (2018). Intellectual capital and university performance in emerging countries: Evidence from Colombian public universities. *Journal of Intellectual Capital*, 19(1), 71–95. <https://doi.org/10.1108/JIC-02-2017-0037>
- De Frutos-Belizón, J., Martín-Alcázar, F., & Sánchez-Gardey, G. (2019). Conceptualizing academic intellectual capital: definition and proposal of a measurement scale. *Journal of Intellectual Capital*, 20(3), 306–334. <https://doi.org/10.1108/JIC-09-2018-0152>

- Del Giudice, M., Carayannis, E. G., & Maggioni, V. (2017). Global knowledge intensive enterprises and international technology transfer: emerging perspectives from a quadruple helix environment. *Journal of Technology Transfer*, *42*(2), 229–235. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9496-1>
- Drummond, C., & Fischhoff, B. (2017). Development and Validation of the Scientific Reasoning Scale. *Journal of Behavioral Decision Making*, *30*(1), 26–38. <https://doi.org/10.1002/bdm.1906>
- Feng, H. I., Chen, C. S., Wang, C. H., & Chiang, H. C. (2012). The role of intellectual capital and university technology transfer offices in university-based technology transfer. *Service Industries Journal*, *32*(6), 899–917. <https://doi.org/10.1080/02642069.2010.545883>
- Galan-Muros, V., & Ríos, G. (2020). Educación superior, Productividad y Competitividad en Iberoamérica. *In Pódium*, *3*(7), 1–40. <https://cipyc.org/wp-content/uploads/2020/06/Podium7.pdf>
- Gander, J. P. (1987). University/industry research linkages and knowledge transfers: A general equilibrium approach. *Technological Forecasting and Social Change*, *31*(2), 117–130. [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(87\)90044-8](https://doi.org/10.1016/0040-1625(87)90044-8)
- Habersam, M., Piber, M., & Skoog, M. (2018). Ten years of using knowledge balance sheets in Austrian public universities: A retrospective and prospective view. *Journal of Intellectual Capital*, *19*(1), 34–52. <https://doi.org/10.1108/JIC-07-2017-0089>
- HelmStevens, R., Brown, K., & Russell, J. (2011). Introducing the Intellectual Capital Interplay Model: Advancing Knowledge Frameworks in the Not-for-Profit Environment of Higher Education. *International Education Studies*, *4*(2), 126–140. <https://doi.org/10.5539/ies.v4n2p126>
- Hewitt-Dundas, N., Gkypali, A., & Roper, S. (2019). Does learning from prior collaboration help firms to overcome the 'two-worlds' paradox in university-business collaboration? *Research Policy*, *48*(5), 1310–1322. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.01.016>
- Hui, Y., & Lihua, S. (2018). Research on the Mode of University-Enterprise Cooperation to Promote Engineering Students' Employment. *E3S Web of Conferences*, *38*, 3–5. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183804027>
- Ionita, C., & Dinu, E. (2021). The effect of intangible assets on sustainable growth and firm value – Evidence on intellectual capital investment in companies listed on Bucharest Stock Exchange. *Kybernetes*, *50*(10), 2823–2849. <https://doi.org/10.1108/K-05-2020-0325>

- Landry, R., Saihi, M., Amara, N., & Ouimet, M. (2010). Evidence on how academics manage their portfolio of knowledge transfer activities. *Research Policy*, *39*(10), 1387–1403. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.08.003>
- Lehmann, E., & Menter, M. (2016). University-Industry Collaboration and Regional Wealth. *SSRN Electronic Journal*, 1–42. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2758559>
- Liu, H. (2018). In the shadow of criminalisation: Intellectual property criminal law, enforcement institutions and practices in China and the United States. *Information and Communications Technology Law*, *27*(2), 185–220. <https://doi.org/10.1080/13600834.2018.1458451>
- Lu, Y., Li, G., Luo, Z., Anwar, M., & Zhang, Y. (2021). Does Intellectual Capital Spur Sustainable Competitive Advantage and Sustainable Growth?: A Study of Chinese and Pakistani Firms. *SAGE Open*, *11*(1). <https://doi.org/10.1177/2158244021996702>
- Maltseva, A., Veselov, I., Lelchitskiy, I., Gridchina, A., & Maimina, E. (2018). The role of university's intellectual capital in creation of scientific activity's results. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, *15*(3), 204–217. <https://doi.org/10.1504/IJLIC.2018.10014953>
- Mariani, G., Carlesi, A., & Scarfò, A. A. (2018). Academic spinoffs as a value driver for intellectual capital: the case of the University of Pisa. *Journal of Intellectual Capital*, *19*(1), 202–226. <https://doi.org/10.1108/JIC-03-2017-0050>
- Martínez-Torres, M. R. (2006). A procedure to design a structural and measurement model of Intellectual Capital: An exploratory study. *Information and Management*, *43*(5), 617–626. <https://doi.org/10.1016/j.im.2006.03.002>
- Mercado-Salgado, P., Gil-Monte, P., & Cernas-Ortiz, D. A. (2016). Validity of a Scale Measuring Intellectual Capital in Universities. *Universitas Psychologica*, *15*(2), 109–120. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-2.viem>
- Mouritsen, J. (2006). Problematising intellectual capital research: Ostensive versus performative IC. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, *19*(6), 820–841. <https://doi.org/10.1108/09513570610709881>
- Organization for Economic Co-operation and Development [OECD] (2015). *Policy dialogue, knowledge sharing and engaging in mutual learning*. <https://bit.ly/3W71om9>

- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [OMPI]. (2021a). Protección de la propiedad intelectual. https://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2021/01/article_0003.html
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [OMPI]. (2021b). *Como negocias licencias tecnológicas*. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/licensing/903/wipo_pub_903.pdf
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual [OMPI]. (2021c). *Acuerdos de transferencia de tecnología*. <https://bit.ly/3OabdOi>
- Pedro, E., Leitão, J., & Alves, H. (2018). Back to the future of intellectual capital research: a systematic literature review. *Management Decision*, *56*(11), 2502–2583. <https://doi.org/10.1108/MD-08-2017-0807>
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D'Este, P., Fini, R., Geuna, A., Grimaldi, R., Hughes, A., Krabel, S., Kitson, M., Llerena, P., Lissoni, F., Salter, A., & 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>
- Ramírez-Córcoles, Y., & Manzaneque-Lizano, M. (2015). The relevance of intellectual capital disclosure: Empirical evidence from Spanish universities. *Knowledge Management Research and Practice*, *13*(1), 31–44. <https://doi.org/10.1057/kmrp.2013.27>
- Ramírez, Y., & Gordillo, S. (2014). Recognition and measurement of intellectual capital in Spanish universities. *Journal of Intellectual Capital*, *15*(1), 173-188. <https://doi.org/10.1108/JIC-05-2013-0058>
- Ramírez, Y. (2013). Intellectual capital management and reporting in european higher education institutions. *Intangible Capital*, *9*(1), 1–19. <https://doi.org/10.3926/ic.201>
- Rodríguez, A., Charterina, J., & Hartmann, P. (2003). ¿Vinculaciones entre tipos de conocimiento relevantes para la gestión de la I+D en universidades?: Análisis de un caso. In G. Hirigoien & A. Terceño (Eds.), *Papers proceedings 2003. XVII Congreso Anual. Evolución Revolución y Saber en las organizaciones*. (pp. 1323–1336).
- Rossi, F., Rosli, A., & Yip, N. (2017). Academic engagement as knowledge co-production and implications for impact: Evidence from Knowledge Transfer Partnerships. *Journal of Business Research*, *80*(November 2016), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.06.019>

- Rotolo, D., & Petruzzelli, A. (2012). When does centrality matter? Scientific productivity and the moderating role of research specialization and cross-community ties. *Journal of Organizational Behavior*, *60*(1), 5–22. <https://doi.org/10.1002/job.1822>
- Salinas-Ávila, J., Abreu-Ledón, R., & Tamayo-Arias, J. (2020). Intellectual capital and knowledge generation: an empirical study from Colombian public universities. *Journal of Intellectual Capital*, *21*(6), 1053–1084. <https://doi.org/10.1108/JIC-09-2019-0223>
- Sánchez, M., & Rivera, S. (2009). A model for measuring research capacity using an intellectual capital-based approach in a colombian higher education institution. *Innovar*, *9*(19), 179–197. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81819025013>
- Sarmiento, J. (2021). *Determinantes de la transferencia tecnológica universitaria en Colombia* [Tesis doctoral, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio UPB. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/8363>
- Secundo, G., Elena- Perez, S., Martinaitis, Ž. and Leitner, K.-H. (2015). "An intellectual capital maturity model (ICMM) to improve strategic management in European universities: A dynamic approach". *Journal of Intellectual Capital*, *16*(2), 419-442. <https://doi.org/10.1108/JIC-06-2014-0072>
- Secundo, G., Dumay, J., Schiuma, G., & Passiante, G. (2016). Managing intellectual capital through a collective Intelligence approach: An integrated framework for universities. *Journal of Intellectual Capital*, *17*(2), 1–23. <http://dx.doi.org/10.1108/JIC-05-2015-0046>
- Secundo, G., Massaro, M., Dumay, J., & Bagnoli, C. (2018). Intellectual capital management in the fourth stage of IC research: A critical case study in university settings. *Journal of Intellectual Capital*, *19*(1), 157–177. <https://doi.org/10.1108/JIC-11-2016-0113>
- Tizkar Sadabadi, A., & Abdul Manaf, A. (2018). IKML approach to integrating knowledge management and learning for software project management. *Knowledge Management Research and Practice*, *16*(3), 343–355. <https://doi.org/10.1080/14778238.2018.1474165>
- Ulrich, W., & Dash., D. (2013). Research Skills for the Future: Summary and Critique of a Comparative Study in Eight Countries. *Journal of Research Practice*, *9*(1), 1-25. <http://www.jrp.icaap.org/index.php/jrp/article/view/377/304>

- Van den Brink, M., Fruytier, B., & Thunnissen, M. (2013). Talent management in academia: Performance systems and HRM policies. *Human Resource Management Journal*, 23(2), 180–195. <https://doi.org/10.1111/j.1748-8583.2012.00196.x>
- Velez, C. I., Afcha, S. M., & Bustamante, M. A. (2019). Cooperation between university-enterprises and its effect on innovative business performance. *Informacion Tecnologica*, 30(1), 159–168. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000100159>
- Vick, T. E., & Robertson, M. (2018). A systematic literature review of UK university- industry collaboration for knowledge transfer: A future research agenda. *Science and Public Policy*, 45(4), 579–590. <https://doi.org/10.1093/SCIPOL/SCX086>
- Villani, E., Rasmussen, E., & Grimaldi, R. (2017). How intermediary organizations facilitate university–industry technology transfer: A proximity approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 86–102. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.004>