

## Capítulo 8

### Antecedentes

**Doi:**

10.25100/peu.687.cap8

**Autores:**

Robin Castro Gil

Universidad Icesi

 0000-0001-7029-724X

Adolfo A. Abadía

Universidad Icesi

 0000-0002-9034-2156

Helena M. Cancelado Carretero

Universidad Icesi

 0000-0002-3411-1927

Alrededor del mundo, organizaciones empresariales, estatales y académicas se han visto beneficiadas a partir de la comprensión de los determinantes del éxito de la colaboración industria-universidad. Es así como conocer estas experiencias previas tanto en contextos comparables como divergentes, brinda una idea de las capacidades tecnológicas que podrían garantizar el éxito de la colaboración universidad-industria en el actual contexto vallecaucano que permita aprovechar las fortalezas y superar los obstáculos del ámbito local. En este capítulo se presentan algunos antecedentes internacionales y nacionales relacionados con la colaboración industria-universidad, con el fin de analizar los beneficios de estas interacciones, tanto para la empresa como para las universidades y sus grupos de investigación en términos de desarrollo de capacidades tecnológicas. El capítulo inicia con la presentación de estudios internacionales, nacionales y regionales sobre las dinámicas de grupos de investigación y de relacionamiento con otros actores del ecosistema de C&CTI, contrastando sus diferencias y similitudes como elemento de base para el trabajo empírico realizado en marco de este proyecto de investigación.

#### Casos internacionales

En el año 2001, en la Universidad del País Vasco fue adoptado un modelo de gestión del conocimiento como respuesta a la conversión de la universidad como centro de atención a entidades gubernamentales y empresariales. El modelo de gestión divide los procesos en cuatro fases: (1) la *gestión universitaria tradicional*, donde ocurre el aspecto investigativo-operativo, (2) la *gestión de los procesos de calidad*, enfocada en la satisfacción y mejoría de los clientes, (3) la *gestión de la información*, de generación conjunta de datos, y (4) la *gestión del conocimiento*, direccionada a crear una cultura organizacional multidisciplinaria soportada en el conocimiento. Según Rodríguez-Díaz y González-Millán (2013), la gestión permitió a la universidad potenciar su CI (Capital Intelectual) fortalecimiento su capital humano y relacional, y mejorando su producción científica al crear y consolidar un grupo mixto de investigadores y empresarios. Para el mismo año, en España, el Centro Nacional de Biotecnología y el Centro de Investigaciones Energéticas,

Medioambientales y Tecnológicas, en conjunto con otras seis universidades, implementaron un modelo centrado en el capital intelectual con base en el modelo *Intelect-Euroforum* (Rodríguez-Díaz y González-Millán, 2013). A través de este grupo se busca una valoración cuantitativa de la relación entre recursos de CI y procesos investigativos, con indicadores basados en redes de investigación. La experiencia muestra cómo este modelo establece un nivel de crecimiento superior de CI comparado con estrategias acopladas en otros entornos donde impulsar el CI no es el pilar estratégico central.

Como otro caso reportado figura la gestión implementada en la Universidad Mayor de San Marcos en Perú en el año 2003, la cual se basa en la identificación de mapas de conocimiento, la caracterización de las necesidades por competencias, la tipificación y transmisión de los flujos de conocimiento (tácito, explícito) y la adecuación de políticas de evaluación y reconocimiento (Rodríguez-Díaz y González-Millán, 2013). Su modelo demuestra la importancia integral de coordinar todas las capacidades tecnológicas en pro de consolidar una cultura de gestión del conocimiento, al fortalecer aspectos como la gobernanza, el capital humano, el entorno interno y la capacidad de absorción tecnológica como factor mediador.

Por otra parte, también en España se ha analizado el rol que tiene la transferencia y la absorción del conocimiento en la relación de redes de trabajo internas y la ambidestreza organizacional, dentro de grupos de investigación en universidades públicas en España (Cabeza-Pullés *et al.*, 2020). El análisis se realizó durante el 2010 y para lograr este objetivo se testeó un modelo de ecuaciones estructurales con efecto mediador, el cual lo desarrollan a través de seis hipótesis base, que evalúan las variables obtenidas en un cuestionario aplicado a 249 directores de grupos de investigación de diferentes disciplinas. Como resultado, se encontró que las redes de trabajo internas facilitan la transferencia y absorción de conocimiento; además, que la ambidestreza organizacional no está relacionada con la transferencia de conocimiento, pero mejora en la medida que aumenta la absorción. Finalmente, el principal hallazgo propone que la ambidestreza organizacional mejora

la competitividad de los grupos de investigación en la población estudiada.

En el año 2019, y a través de una revisión de literatura extensa, se realizó un análisis de las universidades como agentes creadores y de transmisión de conocimiento. Los hallazgos más importantes reportados se relacionan con aspectos universitarios en cuanto a innovación, alcance de conocimiento y relación con la industria (Johnston, 2019). Como resultado se obtuvo que aquellas políticas dentro de las universidades que buscan afianzar su relación con la industria deben revisarse, pues se asumen varios supuestos que entienden a la innovación y la producción de conocimiento como un fenómeno abierto por parte de las universidades a la industria; lo cual ignora las fricciones entre estos agentes y el costo de la generación de conocimiento. Además, el nuevo conocimiento generado en las universidades, en muchos casos, no está asociado a procesos concretos de consultoría a empresas. Este autor recomienda analizar a nivel micro o individual los procesos de transferencia de conocimiento que se requieren en las relaciones entre universidad e industria.

En el contexto italiano contemporáneo, se encontró un trabajo que estudió los mecanismos y canales en los que el conocimiento fluye desde las universidades a las industrias de baja tecnología (Grimaldi *et al.*, 2020). La metodología que adoptó su estudio es cualitativa y hace referencia a una revisión bibliográfica que examina la forma que las universidades y la industria interactúan. Ahora, los criterios de búsqueda para esta investigación se centraron en la transferencia de conocimiento, características específicas del contexto italiano respecto universidades, industria local y relaciones entre estos agentes. Entonces, a partir del análisis de artículos, se identificó que gran parte de las universidades transfieren el conocimiento que generan de manera eficiente. Sin embargo, determinan que existe un claro desafío a nivel organizacional y estructural en las universidades para incentivar ecosistemas de innovación, colaboración y compromiso local. En un estudio del mismo año, en la Universidad de Florencia (Italia) (Bellandi *et al.*, 2020), se analizaron la forma en que los académicos y los grupos de investigación adoptan

la agenda propuesta por la tercera misión. Esencialmente, buscaron proporcionar un marco conceptual que permitiera relacionar las estrategias de emprendimiento y los compromisos a nivel central. Con este propósito hicieron uso de una metodología mixta que tomó como caso de estudio la universidad mencionada y una serie de entrevistas a 621 académicos de esta institución entre el 2010 y el 2014. Esta actividad se proponía identificar las actividades que estos académicos realizaban relacionados con la tercera misión. Una vez se identificó la información sobre clústeres antiguos y emergentes se analizó de manera cuantitativa los datos obtenidos. Entre los hallazgos de este trabajo se reportó que las estrategias de emprendimiento y los modelos de compromisos cambian de manera significativa la estructura organizacional de los grupos de investigación.

En Reino Unido, Ishizaka *et al.* (2020) elaboraron un índice que permitiera identificar y agrupar las estrategias y perfiles de las universidades a partir de las características específicas y las fortalezas en actividades de transferencia de conocimiento. Este estudio fue aplicado a 162 universidades en Reino Unido por medio de una encuesta realizada durante 2015 y 2016, la cual permitió la elaboración de un modelo propuesto por el PROMETHEE (Método de Decisión Multicriterio, por sus siglas en inglés). Uno de los hallazgos a resaltar evidenció una diferencia significativa respecto a las actividades de transferencia de conocimiento en cuanto a aquello que promocionan las universidades y lo que realmente realizaban. Durante el estudio se identificaron cuatro categorías (ambidiestro, amplio, enfocado e indiferente) que permitieron explicar más en detalle los resultados obtenidos.

Así mismo, preocupados por estimular el desarrollo económico del Reino Unido, Bagchi-Sen *et al.* (2020) estudian el rol de las universidades en cuanto a su participación regional en temas tecnológicos y de servicios. Esto se realiza por medio de un análisis cuantitativo, el cual evalúa empresas emergentes de universidades y su capacidad de innovación en la economía. Los datos se obtuvieron por medio de información pública de las universidades y bases de datos de las empresas. Ahora bien, se pudo observar

que aquellas universidades que hacían uso intensivo de la investigación presentaban mayor nivel de empresas emergentes. Esto se debe a que la continua generación de conocimiento les da cierto estatus que permite la obtención de recursos, los cuales afectan de manera positiva el número de profesores de planta e investigadores.

Por otra parte, Krishna (2019) analizó el ecosistema de innovación nacional en el sur de Asia. En su estudio determinó cómo las universidades han logrado ocupar un rol significativo en las últimas décadas. Para esto la autora realizó una comparación entre los ecosistemas universitarios más dinámicos de esta región en países como China, India, Taiwán, entre otros. Como resultado se obtuvo que las universidades de la región han pasado por tres fases de transformación durante la posguerra, entre las cuales está la docencia, investigación e innovación, y en las que recaen diferentes tipos de universidades. Unas se enfocan en enseñar, otras en la docencia e investigación, y un grupo específico de estas asumió la enseñanza, docencia e investigación como parte de su cultura. Ahora bien, este hallazgo es especialmente importante porque permite determinar cómo se estructuraron los diferentes sistemas universitarios en esta región, además de identificar los roles e impactos particulares de cada uno en su sistema nacional.

Así mismo, Mok y Jiang (2020) realizaron un estudio en Hong Kong donde evalúan los cambios estructurales que se presentan en las universidades en el 2016, una vez estas trascienden su trabajo académico y empiezan a trabajar con la industria. Esta colaboración se da con el propósito de generar actividades de emprendimiento centradas en la innovación. Para evaluar esto los autores utilizaron un marco conceptual que les permitiera realizar un análisis múltiple enfocado en el rol de las universidades en este tipo de colaboraciones. En esencia, el análisis se realizó a partir de indicadores que midieran la transferencia del conocimiento en aspectos como patentes y licencias, investigación colaborativa y consultoría, y compromiso comunitario y social. Finalmente, como resultado se encontró que en las dinámicas de universidad e industria se generó un modelo estructural de gobernanza colaborativa y corporativa.

## Casos nacionales

Esta sección presenta algunos estudios nacionales sobre el análisis de las dinámicas de grupos de investigación y su relacionamiento con el sector empresarial e industrial desde las perspectivas de gestión del conocimiento y del capital intelectual.

### Casos nacionales sobre gestión del conocimiento

Sobre la gestión del conocimiento, el trabajo de Rueda-Barríos y Rodenes-Adam (2016) analiza de qué manera los resultados de producción científica se ven determinados por la cultura de las instituciones universitarias, los procesos de gestión del conocimiento y el capital tecnológico. La hipótesis sostenida es que una cultura promotora de actividades investigativas, mejores procesos de socialización, exteriorización, combinación e internalización y mayores capacidades tecnológicas producto de mayor inversión han de propiciar la generación de nuevos conocimientos, reflejada en los indicadores de producción científica. El análisis fue realizado en el 2011 con 223 grupos de investigación de universidades colombianas y registrados en la plataforma ScienTI-Col, de donde se evidencia cómo la producción científica se ve influenciada directamente por la cultura motivadora, el proceso de externalización, la dotación tecnológica y el tiempo de investigación. El estudio destaca la importancia de la interacción de estos factores institucionales en la producción científica, puesto que la generación de nuevos conocimientos depende inicialmente de una motivación por la investigación, la disponibilidad de recursos para ejecutarla y difundirla.

En un estudio más focalizado, Sossa *et al.* (2011) realizan un diagnóstico de estrategias de innovación con 52 grupos de investigación de la Universidad Pontificia Bolivariana, en Medellín. Su diagnóstico es aplicado en el 2010 mediante encuestas, y se basa en cuatro metodologías distintas —Metodología MGT, diagnóstico de innovación de Albacete, diagnóstico de capacidades de innovación de Cataluña y la metodología de estrategia de innovación de Schilling— enfocadas en evaluar la existencia, implementación, éxito de sus estrategias de innovación, y la vigilancia

tecnológica llevada a cabo. El diagnóstico reveló que la mayoría de los grupos, si bien poseen una estrategia de identificación de clientes, no tienen definido un portafolio de productos y servicios ni realizan procesos *Stage-gate*, a través del cual sus ideas se vinculan a sectores empresariales y se comercializan. Así mismo, se demostró la inexistencia de una cultura de innovación en los grupos, lo cual limita las posibilidades de mejorar su competitividad.

Así mismo, Velásquez *et al.* (2007) analizaron el proceso de gestión del conocimiento que, hasta la fecha, regía la labor de los grupos de investigación de la Universidad de Antioquia. Con base en el modelo de Nonaka y Takeuchi (1995), evalúan los procesos de socialización, exteriorización, combinación e interiorización de conocimientos a través de una triangulación metodológica con tres métodos de consulta de información web, entrevistas y encuestas. Sus resultados muestran que existen muchas posibilidades de manejar el conocimiento en los grupos de investigación, pero falta mucho por hacer en términos de fomento a la investigación. Se carece de herramientas específicas que soporten la labor investigativa, que no solo estén enfocadas en los resultados, sino que permitan capitalizar los conocimientos generados en el proceso mismo. Así mismo, se recomienda la instauración de programas de capacitación para la gestión de la investigación en el país, además de crear comunidades investigativas, mejoras en bases de datos y el fomento de una cultura que incremente la pasión por la investigación en los jóvenes.

Finalmente, desde una perspectiva de aprendizaje organizacional, Conde y Castañeda (2014) analizaron esta perspectiva como un resultado de los procesos investigativos de grupos adscritos a la Universidad del Cauca a través de algunos indicadores para medir la gestión del conocimiento propuestos por estos autores. El instrumento de 23 preguntas, aplicado en el 2009, permitió evaluar tres niveles de aprendizaje (individual, grupal y organizacional) y cuatro condiciones de aprendizaje organizacional como son la cultura del aprendizaje organizacional, formación, claridad estratégica y soporte organizacional. Los indicadores de aprendizaje muestran que los grupos de la universidad destacan por el aprendizaje

individual y grupal, caracterizados por la observación, el ensayo y el error y la colaboración, pero el aprendizaje organizacional es muy bajo, dado que la institucionalización del conocimiento de los grupos no es óptima, lo cual obstaculiza la visibilidad de este. De acuerdo con el valor medio-bajo que obtuvieron los cuatro indicadores de condiciones de aprendizaje, la universidad se caracteriza por una cultura organizacional incipiente, poco apoyo a la formación investigadora, comunicación estratégica deficiente entre investigadores y trabajadores de la universidad y un escaso soporte tecnológico a la investigación.

### Casos nacionales sobre gestión del capital intelectual

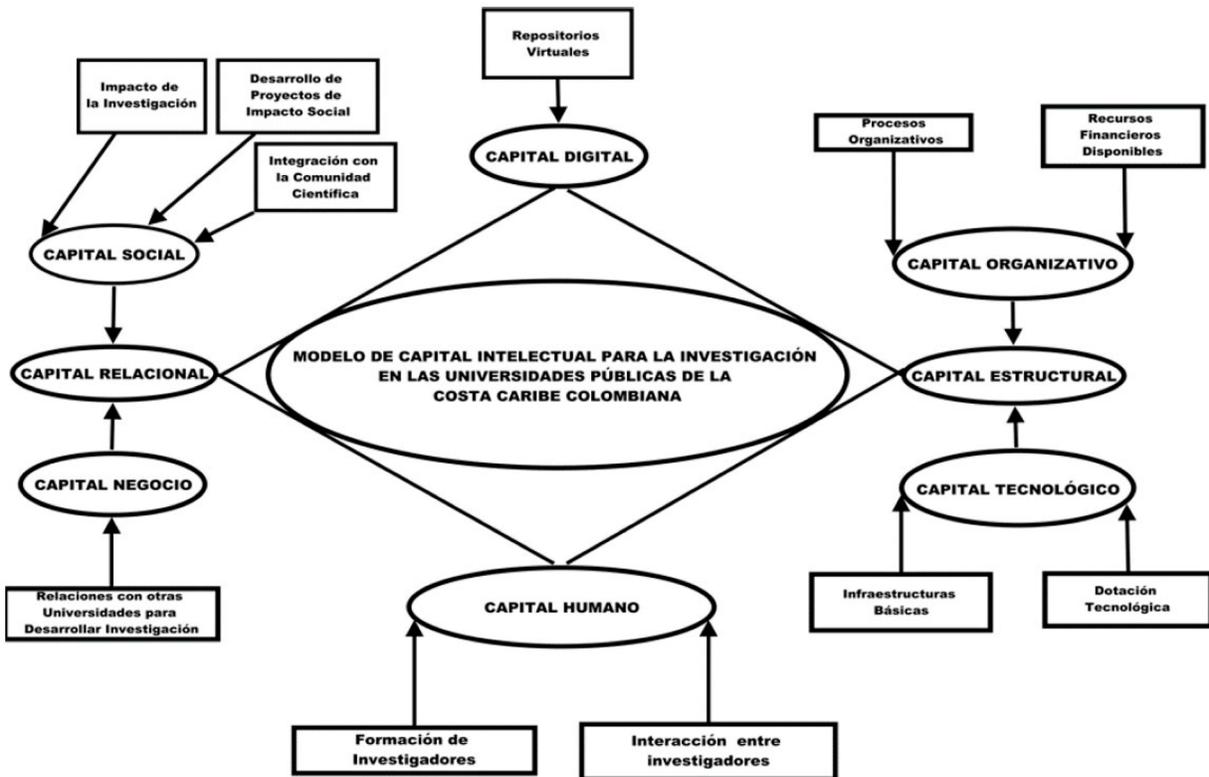
A partir de una revisión de literatura, González-Millán y Rodríguez-Díaz (2010) recopilan una serie de definiciones y modelos teóricos relevantes derivados del constructo de capital intelectual, a partir de los cuales discuten su aplicabilidad para construir indicadores de la gestión de educación en la universidad pública colombiana. En este análisis bibliográfico, los autores resaltan el uso de indicadores de capital humano, estructural y relacional para medir el capital intelectual, a la vez que considera al capital relacional como eje para el desarrollo social. Es así como proponen que el capital intelectual debe abarcar la valoración de activos invisibles o intangibles, que propenden la exploración de conocimiento en las empresas.

Ya desde un estudio empírico a nivel nacional y con una muestra de 288 grupos de investigación de universidades públicas y privadas en Colombia, Arias-Pérez *et al.* (2019) analizan la forma de gestión del capital intelectual y su relación con el desempeño de las universidades en Colombia. Durante el primer semestre del 2016, estos autores recopilaron información a través de un cuestionario que permitió realizar un análisis clúster jerárquico. Los autores identificaron tres tipos de grupos con características similares en términos de gestión y desempeño: en primer lugar, los grupos *líderes*, con las puntuaciones más altas; los grupos *seguidores* y finalmente, los *rezagados*. Sus hallazgos muestran que la acumulación desarticulada de activos de conocimiento,

sin ninguna consideración estratégica, no garantiza ventajas comparativas ni mejoras en el desempeño de grupos de investigación. Aquellos grupos que diagnostican sistemáticamente su capital intelectual y tienen una estrategia para desarrollar y adquirir nuevos conocimientos y competencias, son los que obtienen el mejor desempeño.

Por otra parte, preocupado por el desarrollo regional y el fortalecimiento de los procesos de investigación, Tovar (2017) propone un modelo de capital intelectual para la investigación en universidades públicas de la Costa Caribe colombiana. El estudio, consolidado en el 2014, caracterizó 79 grupos de investigación de siete universidades públicas localizadas en la Región Caribe o Costa Norte de Colombia, de las que se obtuvo información sobre el capital intelectual y sus componentes. El modelo conceptual diseñado (Figura 14) se basa en los activos intangibles del capital humano, capital estructural, capital relacional y capital digital que resultan favorables para generar y fortalecer el capital intelectual dado el contexto de las universidades. Cabe destacar que, de los cuatro componentes, el capital relacional tiene una presencia desfavorable en el desarrollo de la investigación de esta región.

Adicionalmente, se encuentra un caso desde una perspectiva institucional en un estudio realizado en la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales. En este caso, la gestión del capital intelectual fue analizada de forma cualitativa por Mosquera-Cardona (2011) con el objetivo de otorgar un direccionamiento estratégico a las Instituciones de Educación Superior (IES) semejantes. Es así como la exploración e identificación de patrones permitió correlacionar las políticas y estrategias de la universidad con el modelo de Cuadro de Mando Integral (CMI) y de dirección estratégica por competencias, dando como resultado la propuesta teórica de la Figura 15. Este modelo se enfoca en la alineación de objetivos de la parte administrativa con la visión universitaria, además del fortalecimiento del capital humano a través del logro de competencias básicas y avanzadas.



**Figura 14.** Modelo de capital intelectual para la Investigación en las universidades públicas de la Costa Caribe colombiana

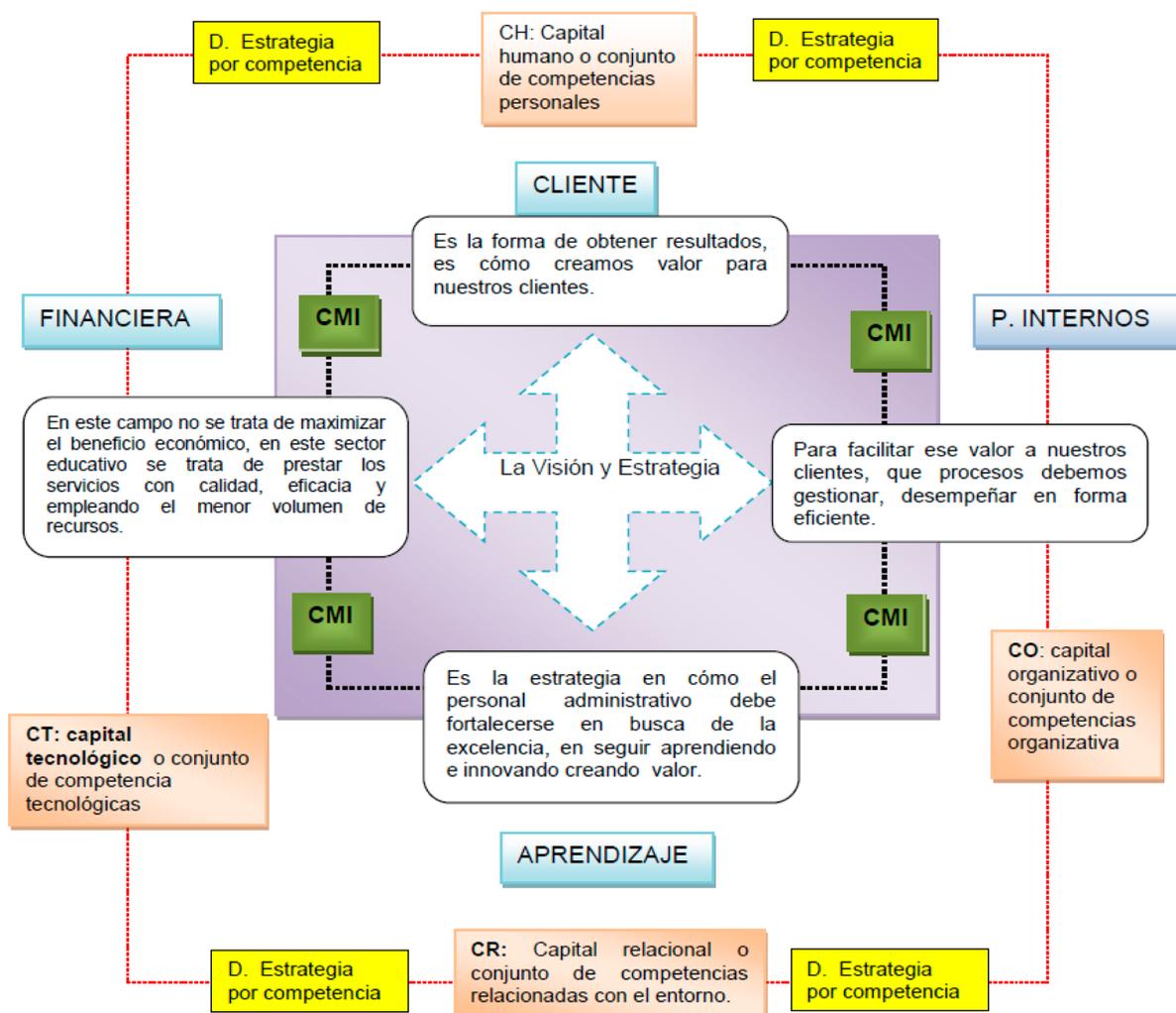
Fuente: Tovar (2017).

Finalmente, y también desde una perspectiva institucional, Cárdenas *et al.* (2013) construyen un indicador de capital intelectual a partir de la medición de sus tres componentes de capital humano, estructural y relacional, con un procedimiento basado en regresiones de Poisson y análisis de factores, y respuestas de una encuesta a 79 docentes vinculados a la Escuela de Ingenierías aplicada en el 2011. Los componentes fueron asociados con actividades de docencia, investigación y extensión, de lo cual destaca la capacidad del indicador para determinar oportunidades de mejoramiento interno, en aspectos asociados a la producción científica la gestión del conocimiento y el fomento a empresas *spin-off*.

## Casos regionales

Regionalmente, se ha abordado el tema que ocupa este documento, principalmente en dos temas: la transferencia del conocimiento y los modelos de gestión de conocimiento en universidades y grupos de investigación.

Por ejemplo, Amelines y Montero (2019) proponen un modelo de transferencia de conocimiento para la Universidad Antonio José Camacho, en el que se plantea la colaboración entre la industria y la empresa. En este estudio, las autoras realizan una investigación cualitativa, en la que se revisan diferentes modelos de transferencia de conocimiento planteados en la literatura; al igual que, se analizan los modelos de gestión que siete universidades en Cali han desarrollado y/o implementado. Los datos se obtuvieron por medio de un muestreo no probabilístico



**Figura 15. Lineamientos de CMI/ Dirección estratégica por competencia. UN-sede Manizales**

Fuente: Mosquera-Cardona (2011).

por conveniencia, además de entrevistas semiestructuradas a cuatro universidades, las cuales incluyen la Universidad Antonio José Camacho, Universidad del Valle, Universidad Icesi y Universidad San Buenaventura. Ahora bien, el estudio identificó ocho modelos, los cuales fueron analizados a partir de sus características y marcos metodológicos. Este estudio generó un conjunto de recomendaciones para la Universidad Antonio José Camacho relacionado con la adopción de un modelo enfocado en procesos que permitan estructurar y ordenar

la transferencia de conocimiento con los demás agentes que interactúan en este campo, como el Gobierno, Empresa y las IES. El logro de este objetivo está ligado al capital intelectual, gobernanza, comercialización y absorción del conocimiento (Amelines y Montero, 2019).

Por su parte, Caldas (2012) plantea un modelo de gestión de conocimiento para los grupos de investigación en la Universidad Santiago de Cali; específicamente, analiza un caso piloto que abarca el CEII

(Centro de Estudios e Investigaciones en Ingeniería), a partir de la exploración de diferentes conceptos de gestión del conocimiento, y 23 encuestas aplicadas en el 2011 que permitieron caracterizar diferentes grupos de investigación en esta Universidad. Esto se realizó con el fin de proponer y validar un modelo para este grupo de investigación. A partir de los datos obtenidos y la revisión de literatura planteada se pudo proponer un modelo de gestión del conocimiento enfocado en la investigación que se centra en el PEI (Plan Educativo Institucional), el PE (Plan Estratégico), PI (Propiedad Intelectual), y el PERCTI (Plan Estratégico Regional Tecnológica e Innovación del Valle del Cauca). En el caso de la validación, esta se realizó por medio de socialización entre el liderazgo del grupo de investigación, lo cual contó con el apoyo del personal y sugerencias al modelo propuesto. Finalmente, el autor presenta una serie de recomendaciones a implementar que incentivan su función investigativa (Caldas, 2012).

Desde la perspectiva de transferencia de conocimiento, Zambrano y Anzola (2009) analizan un proyecto que buscaba favorecer la innovación en el sector agrícola. Para esto presentan una metodología, en la que participaron académicos y estudiantes de una IES y una asociación de caficultores en el Valle del Cauca. Es así como los autores proponen el análisis de dos hipótesis que evalúan el trabajo multidisciplinario en relación con: (1) la capacidad de solucionar problemas en empresas pequeñas y (2) la mejora en los resultados a partir de la adecuada identificación de las disciplinas requeridas. Para lograr los objetivos propuestos, se plantea organizar los proyectos de manera multidisciplinaria, compuesta por tres unidades que incluyen lo agrícola, comercial e industrial. Posteriormente, se procede a realizar la recolección de datos a partir del trabajo con aproximadamente 120 familias caficultoras pertenecientes a una cooperativa de cultivadores de café orgánico —Asociación ACOC—. Adicional a los datos inicialmente recopilados, también realizaron un estudio de mercado, logística y calidad de producto. Los resultados mostraron que la primera hipótesis planteada se cumple, y que incentivar estos trabajos multidisciplinarios permite una mayor articulación y mejores resultados. Por su parte,

la segunda hipótesis se comprueba tan solo parcialmente (Zambrano y Anzola, 2009).

Desde una perspectiva de políticas institucionales, en la Universidad Libre seccional Cali se ha analizado el rol de la normativa y política administrativa en su función investigativa y su desarrollo interno hacia una comunidad académico-investigativa (Ríos *et al.*, 2008). Para esto, los autores evalúan el papel del sistema nacional de investigación, ciencia y tecnología en esta institución educativa, a través de aspectos conceptuales, que contienen temas de la cultura organizacional y la profesionalización de la investigación desde las dimensiones organizacionales, tanto en aspectos estratégicos como operativos. Como conclusión, los autores proponen en temas de estrategia cuatro metas, las cuales son la profesionalización de los ejercicios de investigación, comercialización del conocimiento generado por los grupos de investigación, y prácticas de absorción y transferencia del conocimiento. También, se discute el desarrollo de los currículos académicos y su enfoque en investigación, articulación con los demás actores del ecosistema, sinergia interdisciplinaria y su papel en el impacto social (Ríos *et al.*, 2006).

Finalmente, desde una perspectiva de colaboración interinstitucional, en temas de innovación, la iniciativa más destacada que involucra instituciones educativas es la RUIV (Red de Universidades para la Innovación del Valle del Cauca), la cual busca desde el 2005 fortalecer el sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en la región, a partir de la integración del sector industrial, social y educativo (RUIV, 2021). Esta red contribuye por medio de proyectos e iniciativas que generen impactos en la sociedad. Estos se realizan a través de redes de colaboración entre la industria y la universidad.

Este tipo de colaboración ha permitido, en sus años de operación, incentivar la transferencia de conocimiento, que permitan la toma de decisiones inteligentes en el Valle del Cauca. Su misión principal es la articulación del ecosistema de innovación en la región y sus actores, con el fin de tener impactos positivos a nivel social y económico (RUIV, 2021). Los objetivos que se han trazado en la RUIV

incluyen: elaboración de estudios prospectivos en CTel, elaboración y difusión de políticas públicas en CTel, fortalecimiento de la articulación de los actores del ecosistema y sus capacidades, y el desarrollo de proyectos en CTel en la región (RUPIV, 2021).