
APROXIMACIONES METODOLÓGICAS PARA LA MEDICIÓN DE LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN Y MIPYMES DEL SISTEMA DE COMPETITIVIDAD, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA

HENRY CAICEDO ASPRILLA
MIGUEL ÁNGEL SOLÍS-MOLINA
ANA JUDITH PAREDES-CHACÍN
ROBIN CASTRO GIL
HELENA M. CANCELADO CARRETERO
ADOLFO A. ABADÍA
ANDRÉS LÓPEZ ASTUDILLO



Programa  Editorial

Este libro da cuenta de un proceso de investigación que se propuso, como objetivo principal, el diseño de metodologías que permitieran medir las capacidades tecnológicas del sector empresarial y académico del sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (C&CTI) del Valle del Cauca. Su desarrollo se fundamentó bajo un tipo de investigación analítica que permitió el estudio de las variables desde el enfoque cuantitativo con un diseño no experimental. La muestra se llevó a efecto mediante la técnica no probabilística, permitiendo la selección de una muestra de 119 empresas de la muestra estimada y de 185 grupos de investigación distribuidos en cuatro municipios representativos en términos académicos del Valle del Cauca: Buenaventura, Cali-Yumbo, Palmira y Tuluá. Este trabajo realizado en el contexto regional, se propuso con el fin de ampliar el grado de comprensión de las capacidades tecnológicas del ecosistema C&CTI del departamento. Para la recopilación de la información se diseñaron dos encuestas para ser respondida por empresarios o gerentes de empresas y líderes de grupos de investigación. Este libro inicia con una introducción general que sirve de cimiento conceptual, seguida de dos partes. La primera está dedicada a mostrar la perspectiva desde el lado de la demanda de conocimiento, es decir, del sector empresarial, y la segunda parte se aborda desde la perspectiva de la oferta, en donde se tienen a los grupos de investigación como unidad de análisis entendiéndose como generadores de nuevo conocimiento. En particular, desde la perspectiva de la demanda, se concluye que las empresas no tienden a ser innovadoras, y que hacen más uso de la explotación que de la exploración del conocimiento. Se evidenció también que tienen muchas dificultades en traducir el conocimiento en capital intelectual, al igual que para hacer gestión del conocimiento. La metodología aplicada muestra que son muy débiles las condiciones para establecer una demanda de conocimiento por parte de las empresas, sobre todo en las Mipymes. Este resultado coincide con la encuesta del IDIC en la que se muestra que apenas el 1% de las empresas son innovadoras. Por su parte, el análisis de los datos sobre oferta muestra una relación positiva del capital intelectual, la transferencia de conocimiento, la capacidad de absorción, y la colaboración con el desempeño de los grupos de investigación. De igual manera, contrario a lo que se plantea en la literatura, al analizar la mediación de la exploración y la explotación entre la transferencia de conocimiento y el desempeño, encontramos que esta hipótesis no es significativa, esto se puede explicar porque falta desarrollar habilidades de ambidestreza en los grupos de investigación, dado que esta transferencia emerge más del conocimiento explícito, siendo el conocimiento tácito y su proceso de difusión aspectos que deberían ser tenidos más en cuenta por parte de los grupos de investigación, en el momento de articular acciones para gestionar el conocimiento. Al final de este libro se presentan algunas recomendaciones al sistema C&CTI del Valle del Cauca que podrían mejorar las dinámicas de transferencia de conocimiento entre grupos de investigación y Mipymes y proveer elementos esenciales para apoyar a tomadores de decisiones respecto a procesos de articulación empresa-universidad.

APROXIMACIONES METODOLÓGICAS
PARA LA MEDICIÓN
DE LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS
DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN
Y MIPYMES DEL SISTEMA DE
COMPETITIVIDAD, CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL
VALLE DEL CAUCA

Colección



Un Valle del
conocimiento

Caicedo Asprilla, Henry

Aproximaciones metodológicas para la medición de las capacidades tecnológicas de los grupos de investigación y mipymes del sistema de competitividad, ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca / Henry Caicedo Asprilla, Miguel Ángel Solís Molina, Ana Judith Paredes Chacín ...[et.al.]

Cali : Universidad del Valle - Programa Editorial, 2022.
202 páginas ; 28 cm -- (Colección: Un Valle del Conocimiento)

1. Administración del conocimiento - 2. Gestión del conocimiento - 3. Sistemas de medición - 4. Competitividad - 5. Valle del Cauca (Colombia)

658.4038 CDD. 22 ed.
C215

Universidad del Valle

Programa Editorial

Título: Aproximaciones metodológicas para la medición de las capacidades tecnológicas de los grupos de investigación y mipymes del sistema de competitividad, ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca

Autores:  Henry Caicedo Asprilla,  Miguel Ángel Solís-Molina,  Ana Judith Paredes-Chacín,  Robin Castro Gil,  Helena M. Cancelado Carretero,  Adolfo A. Abadía,  Andrés López Astudillo

ISBN: 978-628-7523-97-5(PDF)

DOI: 10.25100/peu.687

Colección: Un Valle del conocimiento

Primera edición

© Universidad del Valle, Universidad Icesi

© Autores

Fotografía de caratula: alphaspirt

Diagramación y corrección de estilo: Alaidy Salguero S.

“Este libro es resultado del Proyecto “Fortalecimiento del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una Economía del conocimiento” (Código BPIN 2016000100009), el cual fue financiado con recursos del Sistema General de Regalías, formulado y liderado por la Red de Universidades para la innovación del Valle del Cauca – RUPIV, ejecutado por la Universidad del Valle y apoyado por la Gobernación del Valle del Cauca”.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de las universidades del Valle e Icesi, ni genera responsabilidad frente a terceros. Los autores son responsables del respeto a los derechos de autor y del material contenido en la publicación, razón por la cual las universidades del Valle e Icesi no pueden asumir ninguna responsabilidad en caso de omisiones o errores.



Cali, Colombia, agosto de 2022

ENTIDADES PARTICIPANTES DEL PROYECTO

Sistema General de Regalías de CTel
Gobernación del Valle del Cauca
Red de Universidades para la Innovación del Valle del Cauca RUPIV
Fundación Universidad del Valle

INSTITUCIONES EJECUTORAS

Universidad del Valle
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Regional Valle del Cauca
Universidad Libre Seccional Cali
Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira
Pontificia Universidad Javeriana Sede Cali
Universidad Autónoma de Occidente
Universidad de San Buenaventura
Universidad Santiago de Cali
Universidad Icesi

APROXIMACIONES METODOLÓGICAS PARA LA MEDICIÓN DE LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN Y MIPYMES DEL SISTEMA DE COMPETITIVIDAD, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA

HENRY CAICEDO ASPRILLA
MIGUEL ÁNGEL SOLÍS-MOLINA
ANA JUDITH PAREDES-CHACÍN
ROBIN CASTRO GIL
HELENA M. CANCELADO CARRETERO
ADOLFO A. ABADÍA
ANDRÉS LÓPEZ ASTUDILLO

COLABORADORES

ALEJANDRO SÁNCHEZ SÁNCHEZ - PROFESIONAL DE INVESTIGACIÓN - UNIVERSIDAD ICESI
JHON SEBASTIÁN VILLARREAL - PROFESIONAL DE INVESTIGACIÓN - UNIVERSIDAD DEL VALLE
LADY OTÁLORA SEVILLA - COORDINADORA TÉCNICA - UNIVERSIDAD DEL VALLE
MANUELA TRIVIÑO MONAR - ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN - UNIVERSIDAD ICESI
SEBASTIÁN DÍAZ BEJARANO - PROFESIONAL TRANSVERSAL - UNIVERSIDAD DEL VALLE
GERMÁN SÁNCHEZ - PROYECTAR S.A.S., JUAN CARLOS PÉREZ - PROYECTAR S.A.S.
MIGUEL CALVACHE - PROYECTAR S.A.S



Colección



Un Valle del
conocimiento



Contenido

Introducción.	13
-----------------------	----

SECCIÓN I

METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DE LA DEMANDA DEL SISTEMA DE COMPETITIVIDAD, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	20
--	----

CAPÍTULO 1

Antecedentes	21
Casos nacionales	21
Colaboración universidad-industria: Universidad del Cauca y Universidad Santiago de Cali	21
SENA laboratorios	22
Bancolombia.	22
Nutresa	24
COTECMAR	24
Cementos Argos.	25
Grupo Familia	25
Colombina	26
Casos internacionales	26
Ideas4all Innovation.	26
Capacidades tecnológicas en las empresas	27

CAPÍTULO 2

Revisión de literatura.	29
Innovación y su concepción bajo el enfoque de sistemas	29
Desempeño empresarial.	30
Intensidad competitiva y dinamismo del entorno	31
Gestión del conocimiento	32
Modelos de gestión del conocimiento.	33
Producción de conocimiento	36
Tipos de conocimiento	38
Difusión y transferencia del conocimiento	39

Usabilidad del conocimiento	.39
Capacidades tecnológicas.	.40
Explotación.	.40
Exploración.	.41
Capacidad de absorción	.41
Coexplotación	.41
Coexploración	.42
Capacidad de alianzas	.42
Capital intelectual.	.43
Modelo <i>Intellectus</i>	.45

CAPÍTULO 3

Modelo conceptual y modelo de medición.	.47
Fundamento teórico-conceptual del modelo.	.47
Modelo de medición	.50
Medición Modelo <i>Intellectus</i>	.50
Desempeño empresarial.	.50
Intensidad competitiva y dinamismo del entorno	.50

CAPÍTULO 4

Metodología.	.53
Muestra	.54
Instrumento	.54
Técnicas para el procesamiento de datos.	.55

CAPÍTULO 5

Análisis de resultados	.57
Análisis descriptivo	.57
Gestión del conocimiento	.58
Coeficientes de Path	.59
f^2 (Distribución F)	.61
Validez discriminante.	.61
HTM	.61
Colinealidad del Modelo	.61
Cargas externas de conexión indicadores a las variables	.61
Medidas de ajuste del modelo	.64
Validación de hipótesis.	.65
Capital Intelectual.	.66
Coeficientes Path	.66
f^2 (Distribución F)	.68
Fiabilidad y validez del constructo	.68
Validez discriminante.	.69
Criterio HTMT	.69

Medidas de ajuste del modelo	.69
Perspectivas de rutas, objetos de gestión de capital intelectual	.70
Efectos directos	.70
Capacidades tecnológicas	.70
Fiabilidad de las escalas	.71
Descriptivos de los conceptos	.73
Resultados modelo desempeño, explotación, exploración y ambidestreza organizacional	.75
Resultados modelo desempeño, coexplotación, coexploración, ambidestreza interorganiza- cional y capacidad de alianzas	.75
CAPÍTULO 6	
Recomendaciones	.79
CAPÍTULO 7	
Conclusiones	.83
SECCIÓN II	
METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DE LA OFERTA DEL SISTEMA DE COMPETITIVIDAD Y CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	86
CAPÍTULO 8	
Antecedentes	.87
Casos internacionales	.87
Casos nacionales	.90
Casos nacionales sobre gestión del conocimiento	.90
Casos nacionales sobre gestión del capital intelectual	.91
Casos regionales	.92
CAPÍTULO 9	
Revisión de literatura.	.97
Los sistemas de innovación	.98
Entorno	.98
Emprendimiento.	.99
Cultura organizacional	101
Capital intelectual.	101
Capital social.	102
Capital relacional	103
Capacidades dinámicas.	105
Innovación	106
Ambidestreza organizacional	109
Gestión del conocimiento	109
Transferencia del conocimiento.	109
Capacidad de absorción de conocimiento	.111

Estrategias en las capacidades dinámicas desde una perspectiva organizacional multinivel	111
Colaboración, confianza y compromiso	111
Gobernanza	112
CAPÍTULO 10	
Modelo conceptual, modelo de medición e hipótesis	115
Modelo conceptual	115
Modelo de medición e hipótesis	116
CAPÍTULO 11	
Metodología	123
Sobre la revisión de literatura	124
Sobre el diseño de investigación cuantitativo	124
Fuentes secundarias	126
Operativización de las variables	126
CAPÍTULO 12	
Análisis de resultados y discusión	129
CAPÍTULO 13	
Conclusiones	133
CAPÍTULO 14	
Recomendaciones	135
Minciencias e instituciones de educación superior	136
Minciencias y empresas	136
Instituciones de educación superior y empresas	136
Organizaciones interlocutoras, empresas e instituciones de educación superior	137
Referencias bibliográficas.	139
Anexos	159
Anexo 1. Instrumento de recolección de información para empresas del sistema C&CTI.	159
Anexo 2. Instrumento de recolección de información para grupos de investigación del sistema C&CTI	175
Anexo 3. Base de datos de la muestra y fuentes secundaria.	191
Anexo 4. Medidas de fiabilidad convergente y discriminante de los constructos y de validez del modelo	192
Autores.	197

Listado Figuras

Figura 1. Valoración de la colaboración con organizaciones de la demanda y oferta del sistema C&CTI. . .	17
Figura 2. Modelo de gestión de conocimiento del sistema de investigaciones de la Universidad del Cauca.	22
Figura 3. Modelo de gestión del conocimiento de la Universidad Santiago de Cali.	23
Figura 4. Modelo de gestión del conocimiento tecnológico de los laboratorios de polímeros del Centro Nacional ASTIN del SENA	23
Figura 5. Espiral del conocimiento de Nonaka y Takeuchi.	35
Figura 6. Brecha de conocimiento y estrategia	35
Figura 7. Modelo de gestión del conocimiento de Kerschberg	37
Figura 8. Modelo de una valorización de la gestión del conocimiento para el desarrollo de la capacidad de aprendizaje en las organizaciones: propuesta de un modelo integrador	37
Figura 9. Modelo conceptual de la gestión de capacidades tecnológicas en la demanda del sistema C&CTI	49
Figura 10. Modelo de medición de las capacidades tecnológicas de las empresas del sistema C&CTI	51
Figura 11. Modelo de medida de la demanda de conocimiento.. . . .	56
Figura 12. Empresas encuestadas según municipio de operación.. . . .	58
Figura 13. Modelo de medición para el mejoramiento de las capacidades tecnológicas de las organizaciones que demandan conocimiento.	80
Figura 14. Modelo de capital intelectual para la Investigación en las universidades públicas de la Costa Caribe colombiana.	92
Figura 15. Lineamientos de CMI/ Dirección estratégica por competencia. UN-sede Manizales	93
Figura 16. Modelo conceptual de la gestión de la oferta del sistema C&CTI	117
Figura 17. Modelo de medición de las capacidades tecnológicas de los grupos de investigación del sistema C&CTI	122
Figura 18. Modelo de medida de la oferta de conocimiento	130

Listado Tablas

Tabla 1. Árbol de problemas del producto 2.4 del proyecto “Fortalecimiento del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca: Hacia una Economía del Conocimiento” . . .	16
Tabla 2. Categorías, palabras claves y términos de referencia	19
Tabla 3. Autores y modelos de gestión del conocimiento	33
Tabla 4. Modelo de Nonaka y Hedlund	35
Tabla 5. Categorías, palabras claves y términos de referencia utilizados en la revisión de literatura	55
Tabla 6. Empresas encuestadas según sector.. . . .	58
Tabla 7. Coeficientes Path.. . . .	60
Tabla 9. R2	61
Tabla 10. f-cuadrado	62
Tabla 11. Criterio de Fornell y Larcker	62
Tabla 12. Criterio HTM	62
Tabla 13. Efectos de multicolinealidad.	63
Tabla 14. Valore VIF del modelo estructural	63
Tabla 15. Cargas asociadas a los indicadores	64
Tabla 16. Métricas de evaluación del modelo	64
Tabla 17. Coeficientes Path - CI.	67
Tabla 18. f - Cuadrado - CI	68
Tabla 19. Estadísticos para determinar la fiabilidad del modelo - CI	69
Tabla 20. Criterio de Fornell y Larcker - CI.	69

Tabla 21. Criterio HMT - CI	69
Tabla 22. Métricas de evaluación modelo - CI	69
Tabla 23. Efectos indirectos totales - CI.	70
Tabla 24. Efectos directos - CI	70
Tabla 25. Escala de explotación	71
Tabla 26. Escala de exploración	71
Tabla 27. Escala de coexplotación	71
Tabla 28. Escala de coexploración	72
Tabla 29. Escala de capacidad de absorción.	72
Tabla 30. Escala de capacidad de alianzas.	72
Tabla 31. Escala de dinamismo del entorno	72
Tabla 32. Escala de intensidad competitiva	72
Tabla 33. Escala de la perspectiva financiera	73
Tabla 34. Escala de la perspectiva de los clientes.	73
Tabla 35. Escala de la perspectiva de aprendizaje e innovación	73
Tabla 36. Descriptivos capacidades de innovación y desempeño	74
Tabla 37. Matriz de correlaciones.	74
Tabla 38. Estimados de regresión del modelo desempeño, explotación, exploración, ambidestreza organizacional y capacidad de absorción.	76
Tabla 39. Estimados de regresión del modelo desempeño perspectiva clientes, explotación, exploración, ambidestreza organizacional y capacidad de absorción	76
Tabla 40. Estimados de regresión del modelo desempeño, coexplotación, coexploración, ambidestreza interorganizacional y capacidad de alianzas	77
Tabla 41. Estimados de regresión del modelo desempeño financiero, coexplotación, coexploración, ambidestreza interorganizacional y capacidad de alianzas.	77
Tabla 42. Estimados de regresión del modelo desempeño aprendizaje e innovación, coexplotación, coexploración, ambidestreza interorganizacional y capacidad de alianzas	78
Tabla 43. Categorías, palabras claves y términos de referencia.	124
Tabla 44. Descripción de técnicas de análisis	126
Tabla 45. Resultados de las cargas de la hipótesis	130

Introducción

Las economías del nuevo siglo cada vez más dependen del conocimiento en todas las entidades productivas, gracias al desarrollo de tecnologías complejas y el dinamismo al que se enfrentan en el mercado. Sumado a las frecuentes transformaciones de un orden global, las regiones se ven sujetas a redes de transferencia de conocimiento y tecnología contenidas en los SRI (Sistemas Regionales de Innovación), mediante las cuales distintas entidades con un desarrollo heterogéneo actúan como parte de un todo organizado, por lo que figuran como transmisoras y/o receptoras de conocimiento (Caicedo-Asprilla, 2018). En el Valle del Cauca, de acuerdo con la Ley 1753 del 2015 tanto empresas como universidades, el Estado y la sociedad civil se integran en el sistema de C&CTI (Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación), con el fin de aunar esfuerzos que fomenten la innovación y transferencia de conocimiento, y así mejorar el desempeño de cada organización.

Para que el entorno regional se vea beneficiado de los SRI, se requiere que las entidades que lo integran colaboren de forma conjunta, de tal forma que se articulen los procesos de oferta y demanda de conocimiento, permitiendo mejorar el desempeño de las entidades. No obstante, el sistema de C&CTI de la región vallecaucana, en algunas dimensiones, se ha visto caracterizado por una débil articulación entre los actores, lo que desencadena una gestión ineficiente de los recursos y una baja productividad económica que cada vez depende más del conocimiento (Caicedo-Asprilla, 2012). Desde la década anterior, la red que compone este SRI se caracteriza por ser descentralizada, donde cada entidad configura su propia red. La red presentaba una densidad del 10,7%, es decir, que, de 5.852 alianzas posibles, solo 638 se encontraban presentes en la red (Caicedo-Asprilla, 2012). Hoy en día, esta red preserva la necesidad de fortalecer las relaciones entre los actores heterogéneos, con vínculos de mayor profundidad, actores centrales supervisores y con objetivos y proyectos compartidos (Agredo-Díaz *et al.*, 2020).

A pesar de la falta de articulación, la región se muestra como un escenario con gran potencial tecnológico que no se logra aprovechar internamente. De acuerdo con estimaciones de Guevara-Rosero (2020), el Valle del Cauca se destaca

por poseer un alto grado de concentración empresarial, pero así mismo, por ser una de las regiones con mayor proporción de importaciones primarias e importaciones de productos de alta tecnología como porcentaje de su PIB (1,03% y 0,68% respectivamente). En escalas internacionales, el Valle del Cauca aparece como una región netamente receptora de conocimiento, con rezagos en términos de conocimiento y posicionamiento globalizado, que no estimula sus ventajas comparativas ni la generación de conocimiento (Caicedo-Asprilla, 2018). Por ejemplo, la falta de articulación entre entidades cercanas y el desarrollo de la propia industria tecnológica podría incluso asociarse con los impactos negativos de la innovación que han sido encontrados en la competitividad organizacional de compañías turísticas en Cali y Popayán (Zuñiga-Collazos *et al.*, 2020).

Esta problemática se ha atribuido a la ineficiencia en tres ejes estratégicos complementarios: el primero de ellos, es que no existe una estrategia de gobernanza que dicte la ruta a seguir para coordinar los esfuerzos de las entidades del sistema C&CTI. En contextos cercanos, como es el caso del sistema de Risaralda, se han encontrado fallos institucionales y de gobernanza causalmente relacionados con la existencia de una red dispersa de actores y procesos de innovación afectados por la ineficiencia en funciones prioritarias y habilitadoras para su desarrollo (Ordóñez-Matamoros *et al.*, 2021).

El segundo eje estratégico se relaciona con la falta de una estrategia de medición clara y consensuada que cuantifique los impactos de la colaboración y permita hacer un seguimiento sistematizado, especialmente entre entidades ofertantes del conocimiento (universidades, grupos de investigación) y entidades demandantes de conocimiento (empresas, Estado, sociedad civil). En esta colaboración, los beneficios de la transferencia de conocimiento por procesos colaborativos, tanto para empresas como grupos de investigación, pueden variar conforme su capacidad de absorber y aplicar dicho conocimiento, a la vez que este puede verse representado en capacidades tecnológicas específicas. Además de mejorar la calidad de los productos y servicios, el intercambio de conocimiento beneficia la colaboración

de patentes, los convenios universitarios o la movilidad y fortalecimiento de la mano de obra (Caicedo-Asprilla, 2018). Es así como el desempeño de las empresas puede mejorarse no solo en términos financieros, sino también por medio de su relación con los clientes, o a través del aprendizaje y la innovación en procesos. Todos estos y otros fenómenos justifican la necesidad de una estrategia de medición que cuantifique el impacto de los procesos colaborativos en las capacidades tecnológicas de las entidades de un SRI.

Por último, y no menos importante, el tercer eje estratégico se relaciona con la inexistencia de una fuerte estrategia de difusión del conocimiento que facilite el intercambio de saberes y la aplicación de estos. Aquí se identifica también importantes brechas a cubrir con gran potencial para el desarrollo de capacidades de los actores del sistema C&CTI. Los procesos de transferencia de conocimiento requieren de incentivos y canales de transmisión que faciliten la interacción entre los actores, es así como la existencia de confianza interorganizacional, intereses compartidos y beneficios recíprocos estimulan la difusión de conocimiento, especialmente desde las entidades más desarrolladas hacia las menos desarrolladas en términos tecnológicos.

En el marco de análisis descrito, se desarrolla el presente documento que corresponde al proyecto “Fortalecimiento del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una Economía del conocimiento”, financiado con recursos del Sistema General de Regalías. El referido proyecto fue formulado por la RUIV (Red de Universidades para la innovación del Valle del Cauca) y apoyado por la Gobernación del Valle del Cauca, para generar aportes y soluciones sostenibles para las fallas en los tres ejes estratégicos que dan paso a la problemática de la falta de articulación. De tal manera, que el documento nace en el componente de las estrategias de medición y se desarrolla en el marco del producto 2.4 del proyecto, cuyo árbol de problemas (Tabla 1) enfatiza la débil articulación entre los actores de la oferta y demanda de conocimiento del sistema C&CTI, a saber, grupos de investigación y empresas del Valle del Cauca. De esta forma, se direccionan acciones mediante este producto para determinar como causa directa

principal del problema en el tema de medición, la escasez de indicadores y metodologías de medición de impacto de las actividades de C&CTI entre grupos de investigación y empresas. En cuanto a causas directas secundarias, se considera la frágil articulación y la baja transferencia y difusión del conocimiento. Como causas indirectas se reconoce la duplicidad de esfuerzos, producto de la red descentralizada (Caicedo-Asprilla, 2012), la deficiente medición que impide la asignación eficiente del presupuesto para el desarrollo de ACTI (Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación) y la baja pertinencia de la oferta de este tipo de actividades. Asimismo, la débil articulación deja como consecuencia directa la escasa valoración real de las empresas y grupos de investigación de la región, tal y como se observó en la Figura 1, y como consecuencia indirecta, provoca una poca aceleración de la oferta y demanda de conocimiento y tecnología entre la empresa y la academia (Tabla 1).

A partir de lo descrito, el producto 2.4 tiene por objetivo central, diseñar *metodologías para la medición de las capacidades tecnológicas de las empresas y grupos de investigación del sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca*. Para el cumplimiento de este objetivo principal, se establecieron tres objetivos específicos, a saber:

- Diseñar una metodología para evaluar la oferta de conocimiento que genera las entidades empresariales e instituciones académicas a través de los grupos de investigación.
- Diseñar una metodología para evaluar la demanda de conocimiento que realizan las empresas de la región.
- Construir indicadores de análisis de las capacidades tecnológicas de las empresas y grupos de investigación del sistema.

El presente libro responde al producto 2.4 del proyecto "Fortalecimiento del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento, cuyo alcance se asocia, en una primera sección, con la demanda por parte de las micro, pequeñas y medianas empresas, y en una segunda parte, se enfoca en la medición de las capacidades tecnológicas de las entidades organizacionales,

quienes componen el lado de la demanda de conocimiento en el sistema C&CTI. Mediante su estructura permite evidenciar los avances y la gestión investigativa realizada.

En este orden, se resalta que, para avanzar en el objetivo de selección de organizaciones, se elaboró un instrumento de selección en el marco del diplomado "Formación de líderes para el desarrollo local basado en ciencia, tecnología e innovación transformativa", con el que se encuestó a 1233 miembros de distintas entidades empresariales, de los cuales, el 85,9% correspondió a personas pertenecientes al Valle del Cauca. Si bien el instrumento no se aplicó exclusivamente a integrantes de grupos de investigación, su aplicación reveló el estado de las alianzas con ellos, además de identificar la percepción que la comunidad productiva del Valle del Cauca tiene sobre los actores. Esta actividad brindó, además, un espectro actualizado de la problemática de falta de articulación y carencia de alianzas que se sigue presentando en el Departamento, al encontrar que de los 1.233 encuestados, solo el 18,2 % contó con alianzas empresariales para llevar a cabo la idea o proyecto con el que se inscribieron en el diplomado. En contraste, el 33,4 % de la muestra dijo contar con alianzas con la Academia, lo que muestra una inclinación a apoyarse en las instituciones de educación superior como generadores de nuevo conocimiento.

Más aun, la actividad no solo reveló que la falta de articulación sigue latente, sino que se asocia con dificultades tecnológicas internas traducidas en obstáculos para el buen desempeño de las entidades empresariales. Al respecto, 41,5 % de los encuestados afirmó presentar situaciones problemáticas internas respecto al área de actividades de CTI —ACTI—, 38,9 % presenta dificultades en el área de apropiación social de CTel, el 21,6 % en infraestructuras de innovación, físicas y virtuales y el 20,8 % en fortalecimiento del sistema regional de CTel.

A través de la actividad referida, se pudo aproximar la valoración que los actores tienen respecto a la colaboración con algunos de los grupos que conforman el sistema C&CTI. La Figura 1 muestra la valoración promedio hacia grupos relacionados con la oferta y la demanda de conocimiento.

Tabla 1. Árbol de problemas del producto 2.4 del proyecto “Fortalecimiento del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca: Hacia una Economía del Conocimiento”

Efecto indirecto	Poca aceleración de la oferta y demanda de conocimiento y tecnología entre la empresa y la academia		
Efecto directo	Escasa valoración real de C&CTI en las empresas y grupos de investigación de la región.		
Problema	Débil articulación entre grupos de investigación y empresas		
Causas directas	Frágil articulación entre grupos de investigación con empresas	Pocos y deficientes indicadores y metodologías para medir el impacto de las actividades de C&CTI entre grupos de investigación y empresas	Baja transferencia y difusión del conocimiento entre grupos de investigación y empresas
Causas indirectas	Duplicidad de esfuerzos en el desarrollo de actividades de C&CTI de la región	Deficiente medición que no permite asignar de forma eficiente el presupuesto para el desarrollo de ACTI que articulen a grupos de investigación con las empresas	Baja pertinencia de la oferta de actividades relacionadas con C&CTI por parte de grupos de investigación y empresas

Fuente: elaboración propia.

Cabe advertir que algunos encuestados sin ninguna alianza, también valoraron esta colaboración, posiblemente, valiéndose de la opinión frente al trabajo colaborativo observado, la información adquirida por terceros o sus suposiciones de la colaboración con entidades CTel. Como hallazgos de este taller, se obtuvo una valoración basada en la percepción de colaboración, más no en la colaboración efectiva, de la que se observa poca satisfacción de las alianzas con entidades universitarias y empresariales. Vemos que, de cinco puntos posibles, la valoración promedio resultante ronda entre dos y tres puntos; solamente la alianza con grupos de investigación específicos llega a 3,1 puntos. Una cuestión que podría estar asociada a la existencia de barreras en la colaboración universidad-industria, o distanciamientos estructurales, organizacionales o cognitivos que impiden la colaboración. Sin embargo, es aquí donde la problemática desde el eje de medición se destaca, puesto que la falta de indicadores y estrategias de medición dificulta identificar con mayor claridad las alianzas y convenios en el Valle del Cauca, para luego ahondar en las razones empíricas por las que no solo el Valle del Cauca carece de alianzas estratégicas, sino que las mismas se perciben como poco satisfactorias.

El diseño metodológico planteado para la investigación considera tres elementos esenciales que incluyen: 1) la revisión de trabajos previos a nivel nacional e internacional que permitiera la caracterización y comparación distintos sistemas C&CTI, analizando principalmente sus niveles de articulación; 2) la revisión de literatura con altos niveles de sistematicidad en el proceso de búsqueda y análisis informativo respecto a pyme y grandes empresas como actores de ecosistemas de innovación, así como de grupos y centros de investigación como actores en esos ecosistemas C&CTI; y 3) el diseño de investigación empírico cuantitativo y no experimental aplicado en una muestra empresarial regional, que se estructuró a partir de fuentes primarias y secundarias para proveer un mayor nivel de comprensión de las capacidades tecnológicas de estas organizaciones en el ecosistema C&CTI del Valle del Cauca.

Es así como para el estudio de la demanda de conocimiento abordado en la primera parte de este libro, se estructuró y fundamentó para dar respuesta al interrogante ¿cuáles son los indicadores que soportan el diseño de una metodología para evaluar la demanda de conocimiento que realizan las empresas de la región del Valle del Cauca?

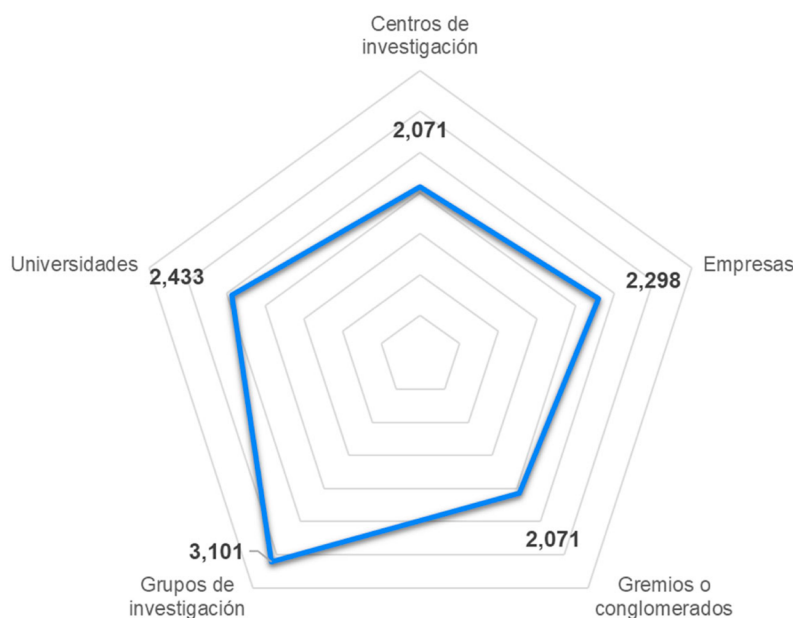


Figura 1. Valoración de la colaboración con organizaciones de la demanda y oferta del sistema C&CTI.

Fuente: elaboración propia.

A partir de lo expuesto, se desarrolla la estructura que presenta algunos antecedentes nacionales e internacionales de medición de la gestión del conocimiento y la innovación en el dominio de las entidades empresariales; además, se presenta una revisión de literatura asociada a los conceptos que soportan la investigación compone el tercer capítulo.

De igual forma, se definen las hipótesis derivadas de la revisión, además del modelo conceptual en el que se soporta el estudio y el modelo de medición. De esta forma, se da paso al desarrollo de la metodología fundamentada en el tipo, enfoques y técnicas utilizadas para otorgar la rigurosidad del estudio del estudio, seguido de un acápite donde se presenta el análisis de confiabilidad de los indicadores y los hallazgos a partir del análisis de datos. Finalmente, en los últimos capítulos de esta primera parte se realiza una discusión alrededor de los resultados, recomendaciones de política pública para el mejoramiento del sistema C&CTI y conclusiones en torno a las organizaciones que demandan conocimiento.

Por su parte, en relación con el estudio de oferta ubicada en la segunda parte de este libro, y con los

tres elementos esenciales del diseño metodológico, se realizó el análisis de un conjunto de informes y trabajos previos a nivel regional, nacional e internacional que caracterizan los diferentes ecosistemas C&CTI y sus niveles de articulación. Esta información se reporta en la sección “Antecedentes” y nos ofrece un panorama general sobre la problemática de análisis de las capacidades tecnológicas de las empresas y las dinámicas entre demanda y oferta de conocimiento.

Basado en el entendimiento reportado en los antecedentes, se procedió a trabajar el segundo elemento. Este elemento indaga la literatura académica a partir de una estrategia de búsqueda estructurada en dos etapas. La primera etapa se realizó en forma orgánica a partir del conocimiento previo de los investigadores. Esta primera etapa permitió la identificación unas temáticas, palabras claves y potenciales constructos para una búsqueda de artículos científicos relevantes para el cumplimiento del objetivo del producto. Esta literatura semilla permitió también refinar las ideas iniciales de cada investigador y crear un lenguaje común que permitiera formular una propuesta de articulación entre los conceptos

de oferta y demanda de conocimiento en un ecosistema de C&CTI. Posteriormente, se realizó una búsqueda sistemática en SCOPUS de artículos en idioma inglés y español con las palabras claves y términos de búsqueda previamente organizados en dos categorías de análisis (Tabla 2), contando con el filtro de investigación en el sistema de educación superior. Este filtro incluye varias palabras claves o términos de búsqueda tales como *"University-Industry relation"*, *"research Collaboration"*, *"Entrepreneurial universities"*, *"Higher Education Research"*, etc.

Se identificaron 65 artículos para la categoría Innovación y 299 para la categoría gestión de conocimiento. Luego de los procesos de eliminación de duplicados y revisión detallada de los criterios de inclusión a partir del resumen y palabras claves, se obtuvo una base de 144 artículos. Se analizaron los textos completos de esos documentos y se aplicaron nuevamente los criterios de inclusión resultando en un nuevo total de 117 artículos, con los cuales se procedió a la identificación de sus temáticas principales y perspectivas de trabajo. Los resultados de este análisis se presentan en la sección de "Revisión de literatura". Los constructos identificados se describen en detalle y permitieron la identificación de variables y escalas de medición para refinar la propuesta inicial del instrumento de recolección de información para grupos de investigación del ecosistema C&CTI (Anexo 2).

Finalmente, para el trabajo en el tercer elemento de diseño de investigación, se consolidó la información recopilada hasta el momento. Este trabajo permitió definir un diseño de investigación empírico cuantitativo y no experimental estructurado a partir de fuentes primarias y fuentes secundarias. Como fuente primaria, se diseñó el instrumento (encuesta) basado en dos componentes y que servirá como mecanismo de recolección de datos a través de los líderes de los grupos de investigación de Cali, Buenaventura, Tuluá y Palmira. Un primer componente ahonda en la relación de los grupos de investigación objeto de estudio con los demás actores del sistema con el propósito de identificar las dinámicas de interacción. Un segundo componente incluye un modelo de ecuaciones estructurales con el fin de

estudiar las variables que inciden en el desempeño de los grupos de investigación y el tipo de relación que poseen. Este instrumento fue aplicado en 185 grupos de investigación distribuidos en cuatro municipios representativos en términos académicos del Valle del Cauca: Cali, Palmira, Tuluá y Buenaventura.

Adicionalmente, se construyó una base de datos con información complementaria de desempeño de grupos de investigación a partir de los reportes de Min-Ciencias en GrupLAC. Para la recopilación de estas fuentes secundarias sobre el desempeño de grupos de investigación reportado en GrupLAC, se utilizó un proceso de recolección automática sobre la página web del GrupLAC de cada grupo (*Web Scraping*). Esta base de datos incluye, entre otros elementos, la clasificación del grupo, la cantidad de recurso humano y su clasificación a nivel nacional, y los resultados en términos de 1) generación de nuevo conocimiento, 2) desarrollo tecnológico e innovación, 3) apropiación social del conocimiento y divulgación de la ciencia, y 4) formación de recurso humano para CTel. El detalle de los dos componentes del instrumento y de la base de datos de fuentes secundarias se presenta en la cuarta sección de *Hipótesis, modelo conceptual y modelo de medición*.

Los resultados del proceso iterativo y crítico de discusión entre los investigadores del producto 2.4 se reportan en las últimas tres secciones de *Análisis de resultados*, *Discusión* y *Conclusiones*. Los resultados se presentaron en las diferentes reuniones de los diferentes productos de los tres componentes del proyecto para validar dichos resultados, refinar la sección de *Metodología* (objetivo del producto 2.4) y articular las propuestas con los investigadores de los otros productos del proyecto.

Es así como la segunda parte del libro se ha estructurado en siete apartados. El primer capítulo presenta algunos antecedentes regionales, nacionales e internacionales, de medición de la gestión del conocimiento y la innovación en el dominio de las entidades empresariales. Una revisión de literatura asociada a los conceptos que soportan la investigación compone el segundo capítulo.

Tabla 2. Categorías, palabras claves y términos de referencia

Innovation	Knowledge Management
"Innovation ambidexterity," "Continuous improvement innovation," "Technological capability," "Innovation capability," "innovation ecosystem"	"Absorption capability" "Knowledge transfer," "Knowledge absorption," "Knowledge interactions," "Intellectual capital" "Knowledge coproduction"

En el tercer capítulo se plantean las hipótesis derivadas de la revisión, además del modelo conceptual en el que se soporta el estudio y el modelo de medición con el cual se analizan los datos. En el cuarto capítulo se detalla la estrategia metodológica del estudio, seguido del quinto capítulo que contiene el análisis de confiabilidad de los indicadores y los hallazgos relevantes entorno a ellos. Finalmente, en los dos últimos apartados, se realiza una discusión alrededor de los resultados a modo de recomendaciones y se presentan las conclusiones, respectivamente.

SECCIÓN I

METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DE LA DEMANDA DEL SISTEMA DE COMPETITIVIDAD, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Capítulo 1

Antecedentes

Doi:

10.25100/peu.687-cap.1

Autores:

Miguel Ángel Solís-Molina
SENA Regional Valle

 0000-0001-7048-3376

Ana Judith Paredes-Chacín
Universidad

Autónoma de Occidente

 0000-0001-6612-8486

Henry Caicedo Asprilla
Universidad del Valle

 0000-0003-1839-7061

La comprensión de los determinantes de la colaboración entre industria-universidad ha beneficiado a muchas entidades a lo largo del mundo. Los esfuerzos han beneficiado a la gestión del conocimiento y la innovación en empresas en formas que varían de acuerdo con el contexto, a la naturaleza de las empresas y a las dinámicas de las universidades. Conocer la manera en que empresas nacionales se han visto beneficiadas por la economía del conocimiento, ofrece una idea de cómo aprovechar las fortalezas y superar los obstáculos del contexto local en que se desarrollan. Asimismo, comprender el proceso que han llevado empresas de otros países amplía el aprendizaje a partir de una comparación internacional. A partir de lo descrito, se presenta producto de una revisión documental, la selección de los principales antecedentes de orden nacional e internacional que se convierten en referentes y aportan al desarrollo antecedentes de estrategias de gestión del conocimiento y de innovación en el contexto empresarial objeto de estudio, con el fin de analizar la manera en que las empresas se han visto beneficiadas del conocimiento. El aprendizaje tras analizar los antecedentes referenciados permitió contribuir a la generación de valor y la adecuación de la estrategia metodológica en el contexto vallecaucano, al visualizar la similitud y las diferencias con casos de éxito.

Casos nacionales

Colaboración universidad-industria: Universidad del Cauca y Universidad Santiago de Cali

Como ejemplo de universidades empresariales, cuyo modelo de gestión del conocimiento se basa en modelos internacionales, se encuentran la Universidad del Cauca y la Universidad Santiago de Cali.

La Universidad del Cauca también ofrece un acercamiento al contexto local, adaptándose a las necesidades de la economía del conocimiento y en concordancia con su objetivo social (Figura 2). De este modo, busca contar con una herramienta de gestión organizacional de fácil para los agentes que conforman el sistema (Olave y Restrepo, 2006).

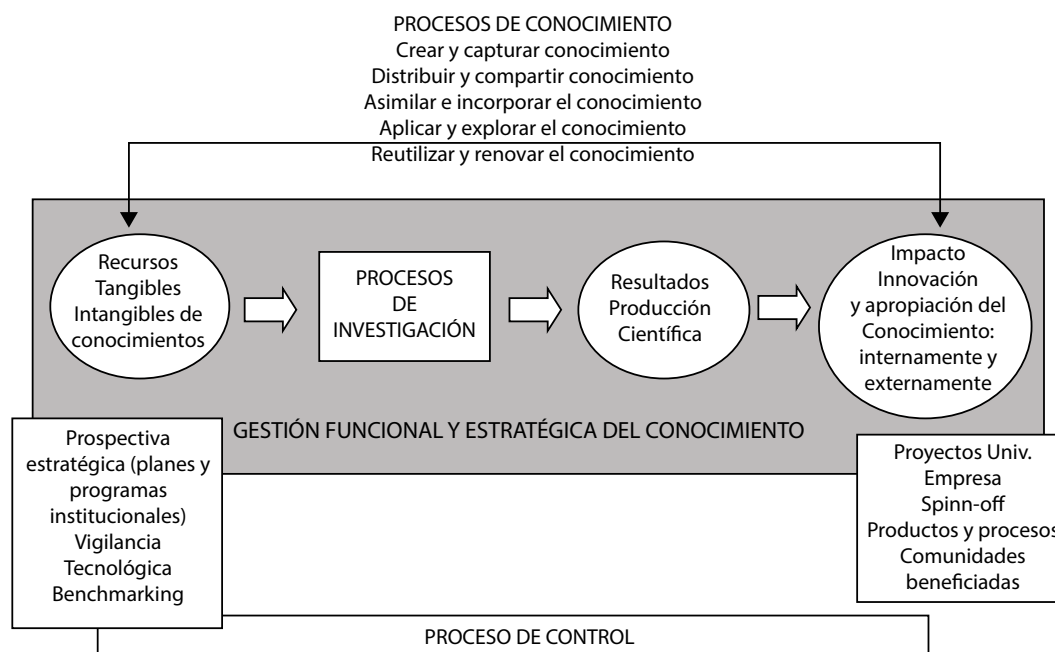


Figura 2. Modelo de gestión de conocimiento del sistema de investigaciones de la Universidad del Cauca.

Fuente: Olave y Restrepo (2006).

Por su parte, la Universidad Santiago de Cali basa su articulación en el modelo de Nonaka y Takeuchi (Nonaka *et al.*, 1996). Este modelo, propuesto por Suárez-Landazabal (2009), resulta importante como antecedente puesto que plantea desde un contexto local, los factores que afectan al sistema y los flujos de conocimientos. Además, delimita las redes de apoyo para la obtención de ventajas competitivas sostenibles (Figura 3). Dentro del sistema de C&CTI, esta experiencia se hace relevante debido a la adopción en la práctica de modelos conceptuales de gestión del conocimiento que inciden en la innovación y, por lo tanto, en el desempeño de las empresas.

SENA laboratorios

El SENA Centro Nacional ASTIN cuenta con equipos, materiales, ambientes de aprendizaje y trabajo, TIC y talento humano, para brindar servicios de aprendizaje titulado y complementario, proyectos de asistencia técnica, ensayos y calibraciones, e innovaciones. Su modelo de gestión de conocimiento los clientes, la organización, las áreas y los individuos, producto de su interacción contribuyen en la construcción del conocimiento (Figura 4). Posteriormente,

este conocimiento se irradia de adentro hacia afuera mediante el capital humano que establece redes de cooperación, mostrando la importancia de estas variables en la medición de las capacidades tecnológicas; es decir, las redes de articulación entre los actores del sistema C&CTI.

Bancolombia

Este caso brinda una solución tecnológica en el acceso de servicios financieros a personas de escasos recursos (Rojas, 2017). A partir de esta premisa, en el 2017 el banco adopta las pautas de cambio tecnológico propuestas por el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), como puntos de contacto con el cliente, procesos de digitalización, adaptación de mercado, empresas digitales, la globalización digital, entre otras.

Con un modelo de innovación abierta, se han creado entidades como el Centro de Innovación de Bancolombia, que permite, la transformación cultural, laboratorios digitales, monitoreo de tendencias y relaciones con el ecosistema (Rojas, 2017).

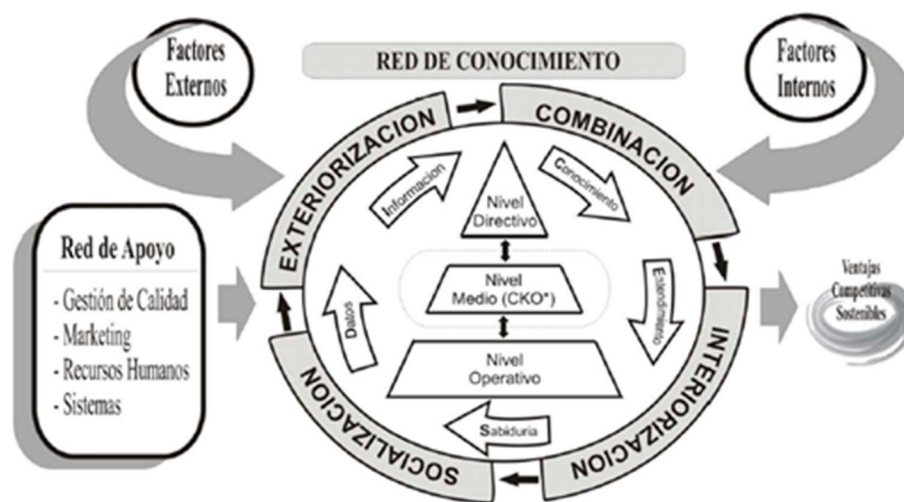


Figura 3. Modelo de gestión del conocimiento de la Universidad Santiago de Cali

Fuente: Suárez-Landazabal (2009).

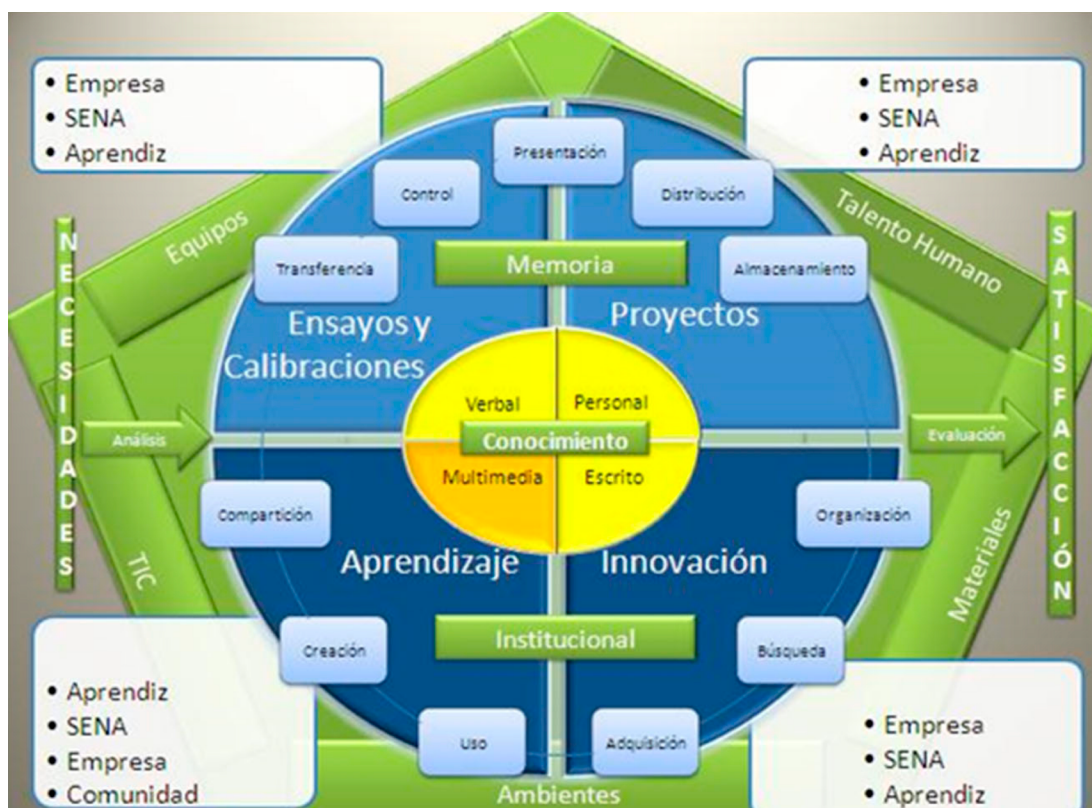


Figura 4. Modelo de gestión del conocimiento tecnológico de los laboratorios de polímeros del Centro Nacional ASTIN del SENA

Fuente: Solís-Molina y Pérez-Castaño (2009).

El banco actualmente se concibe como una clase de 'red social', con un modelo de negocio que consolida un ecosistema tipo plataforma para realizar trámites bancarios con mayor inclusión de sus productos financieros.

Como resultado se obtuvo la creación de un banco que funciona totalmente de forma digital llamado 'NEQUI', que brinda soluciones a través de servicios de billetera digital, cuentas de ahorro y transferencias de dinero. Otros productos innovadores comprenden las plataformas de inversión bursátil en línea, aplicaciones celulares, tarjetas de crédito digitales, tarjetas débito que pueden ser utilizadas para pagar el transporte público y una sucursal virtual (Rojas, 2017).

Actualmente, Bancolombia ha implementado un laboratorio de innovación donde se desarrollan y apoyan nuevas formas de negocios en sectores de servicios como el turismo, comercio, restaurantes y empresas textiles; además, de diferentes mesas de innovación donde se capacitan empresas en temas de innovación y sostenibilidad. También, se realizan evaluaciones para digitalizar servicios y procesos bancarios (Bancolombia, 2021), mostrando la relevancia de la innovación hacia las capacidades tecnológicas que respondan a las necesidades del entorno, cada vez más cambiantes y aún más en tiempos de pandemia.

Nutresa

Este caso hace parte de una estrategia llamada '*Imagix*: Apasionados por la innovación', la cual influye en la cultura organizacional, en el portafolio de la empresa y abarca procesos de innovación como la innovación abierta, el desarrollo de nuevos productos, la investigación, los estudios prospectivos, las patentes y la vigilancia estratégica. Estos buscan incentivar y captar nuevas capacidades para transformarlas e incorporarlas como nuevas tecnologías. Gracias a la adopción de este modelo de gestión, la compañía ha sido reconocida como una de las más innovadoras en Colombia; además, es la tercera que tiene más personal con doctorados y mayor generación de productos nuevos (Nutresa, 2021).

De los puntos de acción que se han establecido para generar la innovación en cada portafolio que la empresa genera es el incentivar la investigación, lo cual se ha desarrollado en estudios de brechas de capital humano en el sector, además de premios a la investigación científica relacionada con la producción de la empresa. También, se han adoptado políticas para la creación de patentes o propiedad intelectual con el propósito de mantener la ventaja competitiva en el mercado. Como resultado se han presentado más de catorce proyectos presentados, más de 2.225 marcas registradas, nueve patentes y diez diseños industriales concedidos (Nutresa, 2021).

En la actualidad, Nutresa lleva un proceso de transformación digital que busca fortalecer las capacidades en temas como sostenibilidad e innovación. Este proceso incluye la exploración de nuevas tecnologías, desarrollo de capacidades, llegada al mercado, y talento y cultura. Esto como parte de los compromisos y estrategias de desarrollo sostenible e innovación efectiva. En esencia, los lineamientos que se plantea esta empresa en torno a la innovación incluyen la competitividad, transformación organizacional y rendimientos económicos (Nutresa, 2021). En este caso, la gestión del conocimiento y modelos de innovación se traducen, no solo en procesos, sino en productos y marcas registradas con propiedad intelectual, lo cual el dinamismo empresarial en torno al desempeño innovador, que finalmente se traduce en más ganancias.

COTECMAR

COTECMAR (Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial) es una empresa marítima y fluvial que ofrece diferentes productos y servicios, como la fabricación de buques, servicios de mantenimiento de estas embarcaciones, reparación de diques y muelles, y servicios al sector industrial (Sánchez, 2016). Desde sus inicios esta organización ha estado centrada en la innovación, por lo cual se ha planteado un modelo de gestión de la innovación que para el 2021, se compone por tres partes. La primera se llama 'Generación K', en la cual se generan y maduran las ideas, en esencia se realizan diagnósticos tecnológicos y un banco de proyectos. La segunda parte es

‘Consolidación K’, que consta de la generación de oportunidades, donde se priorizan ciertos proyectos y se gestionan a través de mecanismos de financiación y aliados estratégicos. La tercera y última parte, es la ‘Transferencia K’, en esta se difunde el conocimiento adquirido por medio de la comercialización y divulgación. Algunos mecanismos que se caracterizan en esta fase son las licencias, desbordamientos, premios y reconocimientos, artículos, entre otros (COTECMAR, 2021a).

También, la empresa cuenta con gestión de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, en este la empresa juega un papel de oferente y beneficiario en la gestión de este tipo de proyectos (COTECMAR, 2021b). Además, de un programa de investigaciones que articula diferentes esfuerzos para producir conocimiento relevante en aspectos como arquitectura e ingeniería naval, materiales y tecnología de la producción naval, y tecnologías informáticas para soporte de embarcaciones (COTECMAR, 2021c). Estas instancias y esfuerzos para la generación de conocimiento y eventualmente innovación han llevado a la empresa a ser una de las más innovadoras del país; lo cual, permite considerar los eventuales factores que influyen en el éxito innovador en una empresa en este estudio.

Cementos Argos

La innovación en la cementera Argos nació de la necesidad de plantear una estrategia que permitiera a esta empresa sobrevivir a los constantes cambios tecnológicos. Inicialmente, para el 2007, se inicia la creación de un área interna enfocada en la investigación y desarrollo con dos líneas centradas en el proceso y producto (Meza *et al.*, 2018). También, se planteó relaciones de colaboración entre la empresa y la academia, de lo cual nació el Centro Argos para la Innovación que se desarrolla junto con la Universidad EAFIT, y tienen como principal objetivo la promoción de nuevas formas de uso del cemento, soluciones, procesos y aplicaciones (Argos, 2021).

La estrategia implementada para la gestión de innovación en esta empresa nació de un ejercicio metodológico compuesto por tres ejes: uno centrado

en los clientes, ampliación de los productos ofrecidos y sostenibilidad. También, se implementó una estrategia de innovación abierta en el que trabajadores y clientes puedan presentar ideas en una plataforma llamada IDEAXION, mediante el cual cada idea propuesta era guiada a través de un mentor que ayudaba a estructurar para ser evaluada. Como resultado de todas estas estrategias planteadas, se innovó en productos y presentaciones como concretos de color y diferentes kilogramos de venta; además, se desarrollaron plataformas digitales para la venta de cemento y canales de interacción con sus clientes (Meza *et al.*, 2018). A partir de esta experiencia, puede destacarse las capacidades tecnológicas como un factor clave para la generación de innovación en las regiones. Asimismo, este factor permite la generación de nuevos productos, que responden a las necesidades de mercado.

Grupo Familia

La innovación en la multinacional Grupo Familia es entendida como una capacidad estratégica de desarrollo diario, la cual cuenta con el apoyo de los ecosistemas de innovación. El modelo de innovación que esta compañía adoptó se llama ‘InnGenio’, que para el 2020 está compuesto por cuatro ejes principales: la colaboración abierta, las capacidades internas, el desarrollo y proyectos, y el emprendimiento corporativo (Familia, 2020).

La colaboración abierta está enfocada en la articulación con los diferentes ecosistemas de innovación. En este caso, se ha planteado un programa llamado ‘Unity’ que desarrolla diferentes ideas, a partir de alianzas con *startups* con el propósito de innovar y aportar soluciones a los retos de la empresa. Un primer resultado de este proyecto son las alianzas que se han podido construir con ecosistemas de innovación internacionales, y el planteamiento de casos de negocio que buscan generar valor a la compañía por medio de cuatro alianzas con *startups*. Por su parte, capacidades internas es una estrategia que busca fortalecer la gestión de innovación de sus colaboradores, por medio de diferentes metodologías y herramientas planteadas en otros contextos y literatura. La estrategia planteada en este eje está acompañada por un programa llamado ‘aGentes’

que busca fortalecer las habilidades en el mejoramiento de procesos y métodos (Familia, 2020).

En el eje de desarrollo y proyectos se busca elaborar nuevos productos, a través del mejoramiento de la estructura y proceso sistemático. Al respecto, se exploran modelos de negocios nuevos que generen valor, que sean sostenibles y permitan la innovación. Algunos de los resultados de este eje son reconocimientos por parte del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en el programa 'Fábricas de productividad'; además, cuentan con apoyo del gobierno en proyectos de innovación al clasificar en el programa 'Innovación + Cauca' y 'Sena Innova'. También, se apoyan las estancias postdoctorales que permitan incentivar las capacidades de innovación en la compañía. Finalmente, el emprendimiento corporativo es una incubadora de nuevos modelos de negocio que desarrollen valor en la empresa (Familia, 2020).

Colombina

La empresa de alimentos Colombina hace casi una década centró su estrategia de crecimiento en la investigación, desarrollo e innovación. En este sentido y al pasar los años, se estableció un comité que se dedicó a orientar la innovación dentro de la empresa y tenían como objetivos: la teoría aplicada en la gestión de innovación, fomentar una cultura de innovación y hacer de esta parte diaria de la empresa. Ahora bien, a partir de una consultoría con apoyo del CAF se identificó que la innovación en Colombina debe darse en productos sostenibles, innovación de modelos, e innovación en ejecución (CAF, 2017).

El proceso planteado de innovación en Colombina es por etapas '*stage-gate*', donde se filtran ideas y generan proyectos para desarrollar su avance de manera efectiva (Cali, 2021). A partir de esto, se establecieron una serie de indicadores de gestión como el porcentaje de ventas de productos innovadores, tasa de éxito de nuevos productos lanzados, lanzamientos que cumplan los cronogramas y el porcentaje de inversión en innovación en relación a las ventas (CAF, 2017). También, se ha establecido una estrategia de relacionamiento con proveedores que incluye la innovación colaborativa para impulsar

procesos y el desarrollo de 'cross funcionales' (Colombina, 2020). En el mismo orden, se destacan los ecosistemas que este tipo de empresas promueven y que generan e incentivan la innovación dentro de sus organizaciones y hacia afuera. Lo cual, puede determinar el comportamiento no solo interno sino externo dentro de una región.

Casos internacionales

Ideas4all Innovation

Ideas4all Innovation es un servicio que brinda soluciones tecnológicas a diferentes empresas con el propósito de generar innovación. Su servicio consta de un software que permite generar una comunidad virtual donde se puedan compartir ideas de diferentes actores (clientes, trabajadores y proveedores) que permitan la generación de nuevos servicios, productos y procesos (Innovation, 2021b). Particularmente, se puede destacar soluciones tecnológicas a las empresas que permiten generar innovación por parte de todos los niveles organizacionales dentro de las empresas, lo cual destaca el capital humano y su importancia, eventualmente, en el desempeño.

Entre sus colaboraciones exitosas para el año 2021, se encuentra el Banco Santander, en España, donde se busca darles un lugar a las ideas de los empleados y clientes del banco, para que puedan ser usadas como insumos para la innovación. La estrategia implementada para lograr este objetivo fue un modelo de innovación compartido a través del proyecto 'SantanderIdeas:)', el cual es una comunidad digital que permite proponer ideas por parte de sus empleados y clientes; además de ser estudiadas e implementadas. Como resultado se obtuvieron más de 15 mil ideas, de las cuales más de 100 han sido estudiadas para su implementación. Ahora, una de las ideas adoptadas y que influyó en su estructura organizacional fue el '*Flexiworking*' que permite conciliar medidas de trabajo con el fin de hacerlo más flexible al personal. Además de la mayor autonomía para los trabajadores, uno de los impactos ha sido el aumento del bienestar por parte del personal (Innovation, 2021a).

Por otro lado, se encuentra la empresa Nestlé, en España y Portugal, cuyo objetivo era incrementar la innovación interna a través de la generación de nuevos productos y estructura organizacional. Para esto, la empresa adopta un modelo de gestión de saber cómo de procesos (*know-how*) a través de su proyecto IINOVA 2.0, una plataforma donde se pueden compartir ideas, para lo cual la compañía ha incentivado a sus trabajadores a idear nuevas categorías y referencias de productos en diferentes segmentos del mercado. Esto ha permitido establecer nuevas categorías en productos en salud, mascotas, etc. Las ideas planteadas pueden ser pre seleccionadas y probadas por un panel de expertos para su lanzamiento (Innovation, 2021c).

Otro de los casos representativos es RTVE (Radio Televisión Española), medio de comunicación que adopta la innovación y la transformación digital para adaptarse a los continuos cambios que la sociedad presenta. Para esto la empresa genera un 'hub de innovación', el cual hace parte de un modelo compuesto que busca trabajar de forma colectiva, digital y cultural, con uso del personal interno y externo, por medio de startups y cátedras universitarias, y con el fin de apoyar este proceso de innovación. La estrategia hace parte de un modelo líquido de colaboración cruzada, y consta de dos proyectos: Innova e Impulsa Visión. El primero, se constituye en un modelo de innovación abierta, donde se evalúan e implementan ideas que ayuden a transformar la organización. La segunda, es un modelo colaborativo en el que hacen parte organismos, universidades, startups y diferentes agentes en búsqueda del desarrollo social más que el beneficio empresarial. Los resultados de estos dos proyectos han beneficiado diferentes propuestas audiovisuales a través de financiación, recursos físicos e intangibles y comercialización. Además, se adoptaron, a partir de las ideas recibidas y aprobadas, nuevos formatos de televisión, eficiencia en los procesos y compromisos empresariales (Innovation, 2021d).

Esta experiencia resalta el poder de los procesos de innovación que se gestan entre los colaboradores de las empresas, en esencia, muestra la relevancia del capital intelectual en el desarrollo innovador

y la explotación del conocimiento, y la experiencia de sus colaboradores en la mejora del desempeño.

Capacidades tecnológicas en las empresas

Las capacidades tecnológicas juegan un rol clave en la innovación de las empresas, que a su vez influye positivamente en el desempeño (Chen et al., 2021). Las empresas desarrollan estas capacidades a través de la explotación y la exploración de conocimiento, las cuales permiten identificar oportunidades de innovación o emprendimiento, como nuevos productos, mejora de procesos, explotación de nuevos mercados, entre otros (Duodu y Rowlinson, 2019; Lane et al., 2006; Lee et al., 2015).

A partir de los referentes de investigaciones previamente descritas, la implementación de modelos de gestión de conocimiento se permite caracterizar y evidenciar la factibilidad y viabilidad de procesos de innovación desde el contexto de los sectores empresariales. Algunos se caracterizan por la adopción de modelos de gestión del conocimiento como el caso de la Universidad Santiago de Cali, la Universidad del Cauca y el SENA. Otros se caracterizan por la implementación de procesos que permiten la innovación de productos/servicios o mercados, como COTECMAR, Cementos Argos, Grupo Familia, Colombina, Bancolombia, entre otros. Además, es importante destacar que en estos procesos que las empresas desarrollan otros factores relevantes como el capital intelectual, por ejemplo, la inversión en capital humano que realiza el Grupo Nutresa. Por su parte, se agregan una serie de experiencias internacionales en los que se identifican modelos de gestión que permiten promover innovación desde los diferentes niveles jerárquicos en la empresa, lo cual promueve la adopción en *Ideas4all Innovation*. Estas experiencias sirven de base para identificar cómo las capacidades tecnológicas, la gestión del conocimiento y el capital intelectual influyen en el desempeño de las empresas. Asimismo, cómo el desarrollo de estas variables puede intensificarse si se articula con otros agentes del sistema de C&CTI.

Capítulo 2

Revisión de literatura

Doi:

10.25100/peu.687.cap2

Autores:

Miguel Ángel Solís-Molina
SENA Regional Valle

 0000-0001-7048-3376

Ana Judith Paredes-Chacín
Universidad

Autónoma de Occidente

 0000-0001-6612-8486

Henry Caicedo Asprilla
Universidad del Valle

 0000-0003-1839-7061

La articulación entre los distintos actores de un sistema de innovación no es un fenómeno de reciente interés, por lo cual, se impulsan iniciativas que redundan en el mejoramiento continuo y la adaptación de procesos y sistemas interorganizacionales para su viabilidad. En las últimas décadas, numerosos autores se han preocupado por conocer los beneficios, factores de éxito y obstáculos en la articulación de los actores de un sistema C&CTI, enfocándose especialmente en las empresas, universidades y organismos públicos y privados. Lo descrito, abre diversos escenarios para estudiar la asociación entre la gestión del conocimiento y la innovación, al igual que la relación entre el conocimiento y la obtención de ventajas competitivas en entidades empresariales, que fomentan el desarrollo integral de una región. Bajo esta idea, la revisión de la literatura profundiza sobre los indicadores asociados con el estudio de las variables innovación y gestión del conocimiento como base para el desarrollo de las capacidades tecnológicas de las empresas.

En una primera parte, se describen los principales fundamentos teóricos conceptuales que rigen los sistemas de innovación y conocimiento, desempeño e intensidad competitiva en el entorno, para luego hacer referencia a la gestión del conocimiento, desde una perspectiva integral sobre la producción, la tipología y los indicadores claves que la fundamentan. Posteriormente, se discuten capacidades tecnológicas y variables que en la literatura han demostrado afectar la innovación y el desempeño de las empresas, tales como la explotación y exploración, la coexploración y coexplotación, el entorno, la capacidad de absorción, la capacidad de alianzas y el capital intelectual.

Innovación y su concepción bajo el enfoque de sistemas

Comprender la innovación desde la concepción de un producto nuevo o mejorado (o una combinación de ambos) difiere significativamente de las unidades de productos o procesos previos, y que es puesta a disposición de usuarios potenciales (producto) o puesta en uso para la unidad (procesos), siendo la unidad cualquier ente institucional responsable (OECD y Eurostat, 2018).

Según Schumpeter (1939), el desarrollo económico está movido por la innovación, por medio de un proceso dinámico en el cual nuevas tecnologías sustituyen a las antiguas. Según él, las innovaciones “radicales” originan los grandes cambios del mundo, mientras que las innovaciones “progresivas” alimentan de manera continua el proceso de cambio.

Sobre los sistemas de innovación, Etzkowitz y Leydesdorff (2000) exponen bajo el enfoque del modelo de la Triple Hélice, que los referidos sistemas son el resultado de los esfuerzos comerciales, financieros u organizacionales concéntricos inmersos en “relaciones universidad-industria-gobierno”, donde se instauran redes trilaterales de organizaciones híbridas para promover la transferencia y aplicación del conocimiento. Este conocimiento es implementado en la generación de nuevos procesos y métodos, lanzamiento de nuevos productos al mercado (Gopalakrishnan y Santoro, 2004), diseño de prototipos, preservación de valor (OECD y Eurostat, 2018), fomento de culturas de innovación, establecimiento de laboratorios y de áreas de investigación empresarial y programas de I+D (Isirdia-Lachica *et al.*, 2020).

En el mundo globalizado, innovar es una actividad que comúnmente tiene implicaciones relacionales, con interacciones interorganizacionales de estructuras productivas con distintas capacidades y niveles de desarrollo tecnológico (Casas, 2001). Cuando las alianzas se caracterizan por la proximidad de entidades públicas y privadas en una misma región, se configuran los denominados Sistemas Regionales de Innovación (SRI). En el caso específico de Colombia, de acuerdo con la Ley 1753 de 2015, el Sistema de Competitividad e Innovación se encuentra integrado con el sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, consolidado en un único sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (C&CTI).

Desde el enfoque de la Triple Hélice y la innovación abierta pueden no ajustarse bien en economías emergentes (Abdulai *et al.*, 2019) debido a las barreras políticas, organizacionales e institucionales que interfieren en los procesos colaborativos (Nsanu-muhire y Groot, 2020). Al respecto, autores como Carayannis y Campbell (2011) analizan los sistemas

de innovación en el marco de la cuádruple hélice a través de los cuales se incluye a la sociedad civil y al estado natural de la sociedad, sumado al análisis de la quintuple hélice que enfatiza sobre el componente ambiental, lo cual contribuye a prever la contextualización del análisis sobre el uso y difusión del conocimiento como base para promover la innovación desde una visión social organizacional y ambiental en un contexto glocal. La contextualización ha demostrado cómo los procesos de innovación en economías emergentes se ven beneficiados por estrategias frugales, cultura colaborativa e incentivos y canales para la investigación, dado que reducen la complejidad y costos de producción en beneficio de consumidores de ingresos bajos (Fischer *et al.*, 2020).

El acople de estrategias de innovación abierta ha demostrado tener un papel mediador entre la disponibilidad de recursos y el desempeño empresarial, al convertir los recursos en productos, procesos o cambios organizacionales innovadores. Se ha evidenciado que en entornos manufactureros, la interrelación simultánea entre la innovación abierta y la innovación tecnológica posee efectos positivos sostenibles en el tiempo sobre el desempeño empresarial, debido a la afinidad de ambos conceptos con la innovación en los procesos (Arranz *et al.*, 2019).

Desempeño empresarial

El desempeño ha sido abordado por Quinn y Rohrbaugh (1983), quienes lo definen como resultado de efectividad organizacional, compuesta por el enfoque, el cual puede ser interno si enfatiza la armonía organizacional o externo si enfatiza la competitividad de la firma; y la estructura, que puede ser flexible (descentralizada) o de control (centralizada) de acuerdo con la articulación de las áreas de la firma. Estos dos aspectos, enfoque y estructural, dan lugar a cuatro modelos de efectividad organizacional: 1) objetivos racionales (*i.e.*, enfoque externo y estructura de control); 2) sistema abierto (*i.e.*, enfoque externo y estructura flexible); 3) relaciones humanas (*i.e.*, enfoque interno y estructura flexible); y 4) procesos

internos (*i.e.*, enfoque interno y estructura de control) (Quinn y Rohrbaugh, 1983).

Numerosos autores estudian el desempeño empresarial dado diferentes factores. A través de estrategias de innovación abierta, las firmas pueden mejorar su desempeño a partir del desarrollo de sus capacidades dinámicas (Bodlaj *et al.*, 2020). Las pymes pueden mejorar su desempeño en exportaciones tras acoplar estrategias de innovación en productos, en marketing o en lo organizacional, además de alivianar la carga que imponen las restricciones en presupuesto, gracias a la aplicación de conocimiento en sus procesos (Bodlaj *et al.*, 2020). El desempeño empresarial también se ha visto mediado por enfoques de innovación tecnológica o no tecnológica, por la antigüedad de la empresa y por la capacidad para absorber nuevas tecnologías (Acuña-Opazo y Castillo-Vergara, 2018).

En la práctica, la aplicación de la gestión del conocimiento en las firmas mejora de manera directa la ventaja competitiva de las empresas, y de manera indirecta el desempeño empresarial, a través de las capacidades dinámicas propias (Alegre *et al.*, 2011). Tal y como indica la teoría de recursos y capacidades (Barney, 1991; Wernerfelt, 1984), en la cual la ventaja competitiva y el mejoramiento relativo del desempeño es producto del desarrollo o adquisición de recursos y capacidades (Hunt y Morgan, 1997), procesos en los que son fundamentales las relaciones interorganizacionales, el aprovisionamiento externo (*i.e.*, *outsourcing*) y la adquisición completa de recursos (Parmigiani y Rivera-Santos, 2011).

En términos de estructura organizacional, se ha encontrado que el tipo de innovación organizacional tiene un efecto positivo en el desempeño empresarial, ya que este tipo de innovación afecta las capacidades y los productos finales (Arranz *et al.*, 2019). La capacidad de absorción tiene un efecto significativo y positivo sobre el desempeño empresarial, especialmente en las pymes (Arshad y Arshad, 2019). También, autores como Abdulai *et al.* (2019) muestran que existe una relación positiva entre la colaboración de industria-universidad y el desempeño en innovación en las empresas.

Además, en temas de capital intelectual se ha encontrado que la gestión de recursos humanos mejora el desempeño de las firmas (Prieto y Pérez, 2012); lo cual, puede traducirse en una mejor estructura organizacional, que promueva ecosistemas facilitadores del flujo del conocimiento dentro de las firmas y entre ellas (Collins y Smith, 2006). Aspectos como la ubicación geográfica, la generación de clústeres de innovación (Abramovsky y Simpson, 2011) y el dinamismo del entorno, que genera incertidumbre en el mercado, puede afectar las expectativas de desempeño (Boyd *et al.*, 1993). Una mayor anticipación y posicionamiento en el mercado no necesariamente representan un mayor desempeño, debido a la incertidumbre asociada con el logro de los objetivos propuestos.

Intensidad competitiva y dinamismo del entorno

Dado que las diferencias en desarrollo acarrearán diferencias institucionales y procesales, el entorno es un factor que condiciona los canales de interacción utilizados, los mecanismos de colaboración implementados y el tipo de barreras a enfrentar en la colaboración universidad-industria (Nsanzumuhire y Groot, 2020). La literatura sobre intensidad competitiva del entorno hace referencia a que, en mercados hostiles, las firmas buscarán anticiparse a las otras para explotar sus productos y oportunidades, mediante un posicionamiento temprano y ventajoso en el mercado (Miles *et al.*, 1978). De este modo, se ha encontrado que las firmas que son proactivas se desempeñan mejor en entornos competitivos.

Por otro lado, el dinamismo del entorno, en especial aquel asociado con la incertidumbre del mercado hace alusión al nivel de ambigüedad sobre el comportamiento de la competencia, los consumidores y sus preferencias, y los productos sustitutos que puedan aparecer (Boyd *et al.*, 1993). En este caso, una mayor anticipación y posicionamiento en el mercado no necesariamente representan un mayor desempeño, debido a la incertidumbre asociada con el logro de los objetivos propuestos.

Un entorno caracterizado por restricciones financieras promueve la innovación en los productos

a través del acople de estrategias de innovación organizacional, como la diversificación geográfica, la cual puede llevar a una pyme exportadora a percibir mayores beneficios de la innovación (Bodlaj *et al.*, 2020). La institucionalización del proceso de adquisición de conocimientos obtenidos de alianzas colaborativas es fundamental para la interacción eficaz con el entorno externo (Santoro y Gopalakrishnan, 2000). El respaldo de la política pública a la innovación abierta llega a contrarrestar las consecuencias de un ecosistema de soporte empresarial subdesarrollado, de tal forma que se acelere la formación de redes y se fortalezca el sistema de innovación (Pustovrh *et al.*, 2020).

Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento se acoge a varias definiciones disponibles, pero existe un amplio consenso para definirlo como la administración de los procesos de creación, acceso, almacenamiento y difusión de los recursos intelectuales de una organización (Antunes y Pinheiro, 2020). En el mismo orden, Del Moral *et al.* (2008) la conciben como el conjunto de técnicas herramientas, métricas y tecnologías que permiten obtener conocimientos precisos, quienes los necesitan, el modo adecuado en que se requieren, en el tiempo oportuno, de la forma más eficiente y sencilla, con el fin de conseguir una actuación institucional lo más inteligente posible. La efectividad y la gestión integral del conocimiento está determinada por las capacidades y la generación de valor del talento humano, quienes participan en el contexto en el cual se produce. Los empleados son el engranaje fundamental de la gestión, pues son quienes efectivamente crean, comparten y usan el conocimiento a nivel individual y organizacional (Antunes y Pinheiro, 2020).

La teoría basada en el conocimiento (*knowledge-based view*) (Grant., 1996) contempla cómo el aprovechamiento de este recurso intangible abarca la coordinación interna de las empresas, su estructura organizacional, la toma de decisiones y la innovación. La gestión empresarial innovadora, no sólo se reduce a aplicar el conocimiento en la produc-

ción, también consiste en amplificarlo, cristalizarlo y externalizarlo (Nonaka *et al.*, 1996). Fomentar una cultura del conocimiento aumenta la efectividad de la internalización de actividades de investigación y desarrollo, especialmente en pequeñas empresas con bajo nivel-tecnológico (Ferraris *et al.*, 2021). El acceder a fuentes externas e internas de conocimiento (Santoro *et al.*, 2019) así como el desarrollo de capacidades de administración (Hock-Doepgen *et al.*, 2021) originan flujos de conocimiento acumulables y utilizables en la obtención de beneficios propios o en la creación de nuevo conocimiento beneficioso para otras entidades.

Consolidar una gestión del conocimiento eficiente trae consigo ventajas competitivas a través de procesos innovativos (Antunes y Pinheiro, 2020; Duodu y Rowlinson, 2019; Hock-Doepgen *et al.*, 2021; Nonaka *et al.*, 1996; Paniagua Arís *et al.*, 2007) resultado de una gestión enfocada en el mejoramiento de las capacidades tecnológicas, que integra aquellos procesos y sistemas que apuntan al incremento del capital intelectual poseído (Carbonell y Rodríguez, 2006; Haapalainen y Kantola, 2015; Mei *et al.*, 2019; Paniagua Arís *et al.*, 2007). Al respecto, las empresas deben elegir las herramientas y las prácticas que garanticen el uso eficaz y eficiente del conocimiento y el subsecuente alcance de un mejor desempeño empresarial (Santoro *et al.*, 2019) para lo cual es necesario subsanar problemas derivados de la escasez o inexperiencia laboral, o las restricciones presupuestales (Centobelli, Cerchione, & Esposito, 2019). La distribución y aplicación efectiva de los activos de conocimiento debe efectuarse siguiendo cinco actividades clave: (1) usar siempre los mejores conocimientos, (2) compartir los conocimientos a través de la empresa, (3) contribuir a los “stocks” de conocimientos, (4) adoptar las mejores prácticas, y (5) prestar servicios de alto contenido de conocimientos (Del Moral *et al.*, 2008).

Sobre lo expuesto, diversos han sido los enfoques teóricos y estudios empíricos que afianzan la incidencia de las capacidades tecnológicas para transformar modelos de gestión centrados en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en organizaciones de un orden global, lo cual conlleva

a incrementar los indicadores relacionados con las formas de producción y gestión de conocimiento. Por ende, resulta estratégico desarrollar como objetivo específico el determinar las capacidades tecnológicas de las organizaciones industriales del sistema de competitividad, ciencia, tecnología e innovación, mediante el análisis de la variable gestión de conocimiento asociada con los indicadores de producción, tipología, transferencia y usabilidad del conocimiento.

Modelos de gestión del conocimiento

El dinamismo y tendencias promovidas para esclarecer los pasos que conllevan a una gestión eficiente del conocimiento ha llevado a varios autores a proponer modelos teóricos con los que se describe la secuencia de procesos y elementos que interactúan dentro de la gestión. Desde esta perspectiva, modelos asociados con la gestión del conocimiento permiten establecer una relación más próxima con los modelos mentales de las personas, de tal forma que se puedan orientar sus acciones bajo un esquema sistemático que pueda ser gestionado. En esta tarea, Del Moral *et al.* (2008) destaca los pasos de modelos teóricos de algunos autores (p. 429), presentados en la Tabla 2, de los cuales se observa una tendencia a dividir la gestión en actividades de adquisición, usabilidad, producción y difusión del conocimiento, división en la que algunos autores, unos con más detalle que otros, alternan la secuencia entre producción y difusión.

Tabla 3. Autores y modelos de gestión del conocimiento

Autor	
Wiig (1994)	1. Creación y generación
	2. Compilación y transformación
	3. Diseminación
	4. Aplicación y realización de valor
Marquardt (1996)	1. Adquisición
	2. Creación
	3. Transferencia y utilización
	4. Almacenamiento

Autor	
O'Dell (1996)	1. Identificar
	2. Coleccionar
	3. Adaptar
	4. Organizar
	5. Aplicar
	6. Compartir
	7. Crear
Beckman (1997)	1. Identificar: Determinar competencias núcleo, manantiales de estrategia y dominios de conocimiento.
	2. Capturar: Formalizar los conocimientos existentes.
	3. Seleccionar: activos de conocimientos relevantes, válidos y exactos. Resolver conflictos de conocimientos.
	4. Almacenar: Representar la Memoria Institucional en repositorios de conocimientos con varios esquemas de conocimientos.
	5. Comprobar: Distribuir automáticamente los conocimientos entre los implicados basándose en sus intereses y trabajo. Colaborar en trabajos de conocimientos a través de equipos virtuales.
	6. Aplicar: Recuperar y usar los conocimientos en tomas de decisión, solución de problemas automatizar o soportar trabajos, ayudas de trabajo y entrenamiento.
	7. Crear: Describir un nuevo conocimiento a través de investigación, experimentación y pensamiento creativo.
	8. Vender: Desarrollar y comercializar nuevos productos y servicios basados en conocimientos.

Autor	
Holsapple y Joshi (1997)	1. Adquisición: Extraer. Interpretar. Transferir. 2. Selección: Ubicar. Recuperar. Transferir. 3. Internalizar: Evaluar. Apuntar. Depositar. 4. Usar: Acceder. Distribuir. Compartir. 5. Generar: Monitorizar. Evaluar. Producir transferencia. 6. Externalizar: Apuntar. Producir. Transferir.
Ruggles (1997)	1. Generación: creación, adquisición, síntesis, fusión, adaptación. 2. Codificación: captura, representación. 3. Transferencia.
Van der Spek y Spijkervet, (1997)	1. Desarrollo de nuevo conocimiento: Revisión. 2. Aseguramiento del conocimiento existente y el nuevo. 3. Distribución del conocimiento. 4. Combinación del conocimiento disponible.
DiBella y Nevis (1998)	1. Adquirir 2. Discriminar 3. Utilizar

Fuente: Del Moral *et al.* (2008).

Un modelo de gestión ampliamente aceptado en la literatura ha sido el de la espiral del conocimiento de Nonaka y Takeuchi (Nonaka *et al.*, 1996; Takeuchi y Nonaka, 2000), el cual se fundamenta en las diferentes fases por las que pasa el conocimiento en su transformación para ser utilizable por la organización. Este enfoque divide el conocimiento según su accesibilidad, el cual puede ser tácito o explícito (Paniagua *et al.*, 2007). La interacción entre el conocimiento tácito y explícito es de naturaleza dinámica y continua, y se configura mediante una espiral

desarrollada en cuatro fases que define la permanente transformación del conocimiento (Figura 5).

Cuando se comparte el conocimiento tácito, este se socializa. Luego, en la transformación de conocimiento tácito a explícito sucede su externalización. Al cotejar los conocimientos explícitos se combinan, los cuales, luego de ser comparados con los modelos mentales, pasan a ser internalizados. La espiral se amplía cuando se inicia el ciclo nuevamente. Como muestra la Tabla 3 con base en este modelo, otras adaptaciones han sido planteadas en las cuales se contemplan las esferas del individuo, grupo, organización y otras entidades (Hedlund & Nonaka, 1993, citado en Paniagua *et al.*, 2007, pág. 66). Este modelo es particularmente importante debido a que presenta una clara distinción de los tipos de conocimiento (tácito y explícito) y plantea las acciones que deben realizarse, para que los flujos de conocimiento se den y se codifiquen en la memoria organizacional.

Por otro lado, según Zack (1999), las organizaciones deben establecer un vínculo entre su estrategia y su conocimiento. Establecer las brechas entre lo que se hace y debe hacer (misión y visión), y lo que se sabe y debe saber, permitirá formular estrategias que generen ventajas competitivas y diferenciación. Lo interesante de este modelo es su simplicidad en el planteamiento y la relación entre la estrategia y el conocimiento (Figura 6). En este sentido, lo que se busca es ampliar tanto lo que se sabe que se sabe cómo reducir lo que no se sabe que se sabe, con el fin de aumentar lo que se sabe que se hace y disminuir lo que no se hace. Asimismo, se debe explorar lo que no se sabe y lo que no se hace, de tal manera que se reduzca la brecha de lo que no se sabe y lo que no se hace, que se debería saber y hacer.

Karl Wiig (2000, citado en González Castro y Roncallo, 2004) propuso una serie de pasos para desarrollar la gestión de conocimiento: en primer lugar, la identificación de conocimientos clave, seguida de la auditoría, documentación de los conocimientos, creación de la base de conocimientos y, por último, la distribución de este recurso. Debido a que este modelo se centra en el mantenimiento de la memoria organizacional, se considera conveniente para el propósito de la presente investigación.

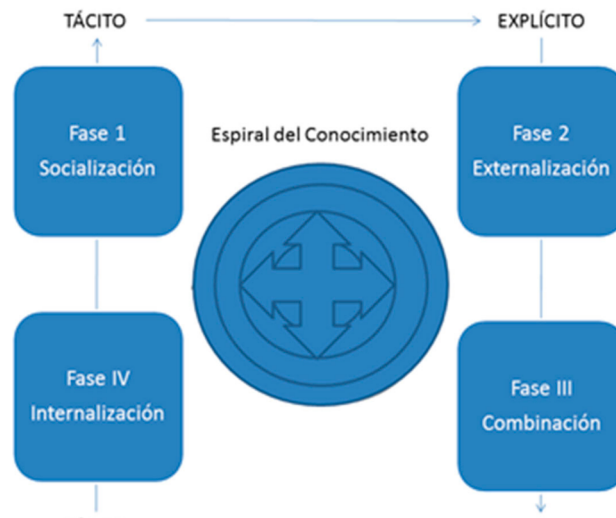


Figura 5. Espiral del conocimiento de Nonaka y Takeuchi.

Fuente: Paniagua *et al.* (2007, pág. 65).

Tabla 4. Modelo de Nonaka y Hedlund

Tipo/Dominio	Individual	Grupo	Organización	Interorganizacional
Conocimiento explícito	Procesos normalizados	Monitorización	Estructura funcional y operativa	Patentes
Conocimiento tácito	Habilidades Individuales	Habilidades sociales	Cultura organizacional	Necesidades y expectativas de los clientes

Fuente: Paniagua *et al.* (2007, pág. 66).



Figura 6. Brecha de conocimiento y estrategia

Fuente: adaptado de Zack (1999).

Además, permite organizar la totalidad de las actividades desde la identificación hasta la distribución del conocimiento, e involucra los procesos internos contemplados en el modelo de Takeuchi y Nonaka (2000).

Partiendo de una visión jerárquica, Kerschberg (2001) presenta un modelo de gestión del conocimiento basado en una arquitectura de tres capas: capa de representación del conocimiento, capa de gestión del conocimiento y capa de datos. El modelo relaciona los diferentes procesos de la gestión del conocimiento con los datos (recursos de conocimiento) y, finalmente, su representación. Los procesos contemplados en este modelo son: adquisición, refinamiento, almacenamiento y recuperación, distribución y presentación (Figura 7). Entre las contribuciones del modelo en referencia se resalta la articulación entre los sistemas de información, los modelos de gestión del conocimiento y su interfaz con los usuarios.

Según Prieto (2003), la gestión del conocimiento puede interpretarse como un proceso de desarrollo de la capacidad de aprendizaje, la cual es determinada por dos dimensiones básicas: en primer lugar, están *los inventarios de conocimiento*, relativos a las estructuras de conocimiento que se consideran establecidas en diferentes niveles por medio de los inventarios individuales, los inventarios de grupo y los inventarios organizativos. La segunda dimensión corresponde a *los flujos de conocimiento*, es decir, la evolución de los conocimientos dentro del sistema y que se miden, a partir de los niveles de exploración y de explotación del conocimiento reconocible en la organización. En lo referente al origen, mantenimiento y mejora de la capacidad de aprendizaje, se distinguen dos categorías de elementos (Figura 8):

1. Los elementos de naturaleza técnico-estructural, relativos al deseo de mejorar la actuación de la entidad mediante su capacidad para administrar y analizar la información por medio de: vigilancia del entorno, sistemas y tecnologías de información, procesos de planificación estratégica y sistemas de evaluación y seguimiento.

2. Los elementos del comportamiento, que atienden al objetivo de establecer las conductas, el ambiente de trabajo y el contexto sociocultural en el que los individuos se sientan libres para cooperar, expresar sus ideas y temores y, desarrollar su potencial, dadas las siguientes condiciones: confianza, creatividad e innovación.

Este modelo se centra en los procesos de aprendizaje de la organización, lo cual cobra importancia para generar el equilibrio entre el conocimiento de exploración y el de explotación. En este sentido, los elementos de naturaleza técnico-estructural son más apropiados para promover la explotación del conocimiento, y los elementos del comportamiento estimulan más la exploración de conocimiento.

Producción de conocimiento

La producción de conocimiento nace del proceso creativo, donde el conocimiento de los individuos es amplificado y cristalizado en un sistema de saberes (Nonaka *et al.*, 1996). Bajo esta idea, la empresa es un instrumento de procesamiento de información, que transforma el conocimiento y vincula sus recursos e intereses en el proceso creativo (Nonaka y Toyama, 2015). En la última década, esta actividad ha sido asociada con estrategias diferenciadoras de las empresas en mercados competitivos.

La relevancia de la producción de conocimiento se centra en las capacidades que distinguen los sistemas de ciencia y tecnología de los países y su asertiva interrelación con los sectores socioproductivos. En el paradigma de la innovación abierta, el conocimiento producido posibilita el desarrollo de productos, el aumento de recursos informativos y tecnológicos, la eficiencia en la gestión, la innovación, y el entendimiento de los consumidores y el mercado (Haapalainen y Kantola, 2015; Takeuchi y Nonaka, 2000).

Desde una visión sistémica, el talento humano es líder del proceso de producción por su interacción con los medios y recursos para incidir en las funciones empresariales.

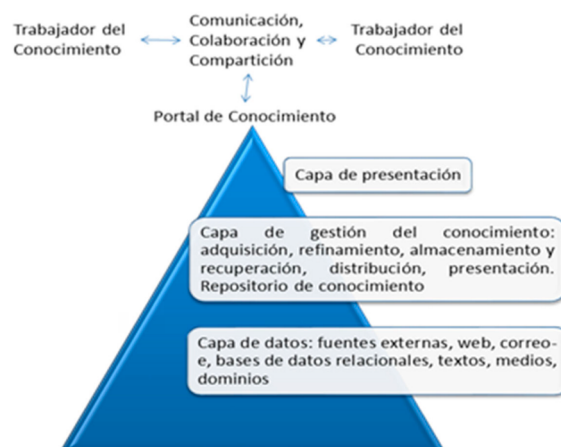


Figura 7. Modelo de gestión del conocimiento de Kerschberg

Fuente: adaptado de Paniagua *et al.* (2007, págs. 77-78).



Figura 8. Modelo de una valorización de la gestión del conocimiento para el desarrollo de la capacidad de aprendizaje en las organizaciones: propuesta de un modelo integrador

Fuente: Prieto (2003).

El conocimiento se crea por la interacción entre agentes humanos y estructuras sociales y productivas en un proceso dialéctico de constante ensayo, prueba y mejoramiento (Nonaka y Toyama, 2015). En el proceso, se resalta la relevancia de las labores de exploración y su incidencia en la producción de conocimiento. La reflexión predictiva frente a los acontecimientos enfrentados en el entorno y los advenideros es la antesala a la gestión del conocimiento. Labores como el diseño, la planeación y la exploración suelen conllevar a la innovación y al desarrollo de nuevo conocimiento (Bootz *et al.*, 2019)

Por otro lado, la coproducción de conocimiento (Osborne y Strokosch, 2013) es un concepto que brinda una mayor comprensión del impacto generado por el conocimiento producido de forma colaborativa. Si bien la evidencia empírica ha sido escasamente desarrollada, en la literatura se reconoce como el impacto de la coproducción de conocimiento se ve condicionado al grado de compromiso académico, impacto el cual: (1) depende en gran medida de interacciones sostenidas de coproducción de conocimiento, (2) 'se propaga' de manera fortuita, beneficiando indirectamente a muchas partes interesadas en formas que a menudo no se pueden

anticipar, y (3) se desarrolla y persiste durante un largo período (Rossi *et al.*, 2017). Sobre lo expuesto, se define como hipótesis.

- **H1a:** *La producción de conocimiento promueve el potencial innovador de las empresas*

El estudio que permite responder a la hipótesis declarada prevé la multiplicidad de formas en que la producción de conocimiento se considera estratégicamente a impulsar el potencial innovador en las empresas. Paredes (2008) expone que el conocimiento corporativo, surge del resultado total de los conocimientos tácitos y explícitos previamente sistematizados, los cuales, pasan a constituirse en uno de los principales activos que pasan a ser del dominio de las organizaciones. Este conocimiento, se representa en diferentes fuentes y formatos que ameritan ser transferidos hacia grupos de intereses comunes, previa identificación, clasificación y sistematización de los conocimientos. De esta forma, es necesario profundizar sobre la diversidad o tipos de conocimientos, constituidos como recursos distintivos que permiten diversificar las capacidades tecnológicas y competitivas de las empresas.

Tipos de conocimiento

Lo relacionado con los tipos de conocimientos, permite comprender que el conocimiento *per se*, puede adoptar múltiples formas y la distinción principal sobre este ha sido de acuerdo con su accesibilidad, entre conocimiento tácito y explícito (Nonaka *et al.*, 1996; Santoro *et al.*, 2019), configurados en forma de espiral. En función de ello, la capacidad de determinar y aplicar los tipos de conocimiento que disponen las organizaciones permite generar márgenes de innovación y competitividad intensivos, así como diferenciadores en cuanto a la capacidad tecnológica de los entornos empresariales.

Desde la perspectiva de Nonaka y Takeuchi (1995), los conocimientos interactúan en cuatro tipos de procesos: tácito a tácito (socialización), tácito a explícito (externalización), explícito a explícito (combinación) y explícito a tácito (internalización). Según su materialidad, se ha diferenciado el conocimiento intangible, que constituye parte del capital intelectual,

manifestado en los conocimientos, habilidades y destrezas de los individuos (capital humano), en las redes, relaciones e interacciones entre individuos (capital estructural) y en la institucionalización del conocimiento existente a través de sistemas, procesos, estructuras y rutinas (capital organizacional) (Duodu y Rowlinson, 2019).

Como resultado de diversos autores, se identificaron dos tipos de conocimiento: declarativo y procesal, para captar la diferencia entre “saber qué” y “saber cómo” (Anderson y Anderson, 1995). El conocimiento declarativo consiste en descripciones de hechos, cosas, métodos y procedimientos, y puede verse como un sinónimo del conocimiento explícito de Nonaka (Nonaka *et al.*, 1996). Al respecto, el conocimiento procedimental se refiere al conocimiento de cómo hacer algo y es muy similar al conocimiento tácito de Nonaka (Nonaka *et al.*, 1996).

Además, Sackmann (1992) se refirió al conocimiento axiomático o “saber por qué”, las razones por las que suceden las cosas, similar a “saber por qué”, que Sanchez y Heene (1997) definen como una comprensión teórica de por qué funcionan los diseños de productos. En líneas generales, el conocimiento relacional captura ‘quién sabe qué’ en la organización (Antal, 2000), también definido como ‘quién sabe cómo hacer qué’ (Lundvall y Johnson, 1994), o, como explican Cohen y Levinthal (1990), ‘quién puede ayudar con qué problema.’

En referencia al conocimiento empresarial, pueden distinguirse tres perspectivas de la organización: como activo, flujo o proceso. Al considerarse como activo, el conocimiento puede ser incorporado en componentes específicos como el *hardware*, los recursos humanos, documentos o en la cultura organizacional. Como flujo, el conocimiento adquiere un carácter dinámico reflejado en las relaciones de transferencia con otras entidades, en ocasiones, con fines para convertirse en activo. Mientras que, como proceso, el conocimiento es una transformación que va desde el momento en que el personal adquiere datos, construye información, genera conocimientos y los aplica según las necesidades de la empresa (Centobelli *et al.*, 2018). La tipología documental

resulta determinante por considerar los permanentes y radicales cambios del mercado, lo cual conlleva a las empresas a requerir más información sobre el comportamiento de los mercados indistintamente cual sea su tipología y formato. Como criterio estratégico, es necesaria la actualización para poder innovar, como también para crear ventajas competitivas sostenibles (Chang *et al.*, 2015).

Difusión y transferencia del conocimiento

La difusión es uno de los componentes primordiales dentro de la gestión del conocimiento (Dezi *et al.*, 2019). Sobre la relación entre la producción y el consumo de información, por ejemplo, la comunicación efectiva se resalta como esencial para el correcto funcionamiento de los procesos (Sanz-Casado, 1994). Los procesos de transferencia y aplicación del conocimiento, a su vez, pueden propiciar mejoras que abarquen el uso de tecnologías modernas que faciliten la comunicación y difusión de información (Dezi *et al.*, 2019). Sobre lo referente a la transferencia de conocimiento, esta se afianza a partir de la efectiva producción de esta, asimismo se ha convertido en la última década en un recurso estratégico mediante el cual, se impulsan investigaciones, nuevos desarrollos, innovaciones y emprendimientos (Giraldo Pinedo *et al.*, 2022).

En cuanto a la difusión interna de los tipos de conocimiento, se concibe como parte de las acciones estratégicas que fortalece el capital intelectual de las empresas al fluir entre el capital humano y estructural de la organización. Un mayor soporte en el conocimiento es requisito para la eficiencia y efectividad de las acciones (Nissen, 2019) y garantía para la sostenibilidad de las ventajas competitivas (Grant, 1996; Nonaka *et al.*, 1996). La producción y difusión cooperativa de conocimiento suelen encontrarse en los objetivos de las relaciones interorganizacionales en un sistema de innovación (Kauppila, 2015). Ante lo expuesto, el compromiso académico es visto implícitamente como un proceso de transferencia de conocimiento unidireccional de los académicos a las partes interesadas externas que se benefician del uso del referido conocimiento para sus propios objetivos (Rossi y Rosli, 2014; Roux *et al.*, 2006).

La transferencia del conocimiento a partir de los avances tecnológicos y las políticas de difusión de las empresas que lo determinan (A. B. Brooking, 1999), ha permitido generar condiciones que garanticen la accesibilidad, visibilidad y usabilidad del conocimiento. Entre las ventajas del proceso de transferencia, se destacan la importancia de las interacciones con la academia, lo cual genera valor y beneficios al acceder al conocimiento científico (Guan y Zhao, 2013) innovación científica, equipos (Dutrénit y Arza, 2010), redes académicas y oportunidades de negocio (Broström y Bazzazian, 2012), y diferentes perspectivas de soluciones para problemas (Heidrick *et al.*, 2005), que influyen la dirección de la investigación científica y la identificación de nuevos proyectos de I+D+i.

Usabilidad del conocimiento

La usabilidad se define en términos de las capacidades consolidadas en los entornos empresariales, para medir “la efectividad, la eficiencia y la satisfacción con la cual los usuarios específicos logran metas específicas en un ambiente en particular” (*International Organization for Standardization y International Electrotechnical Commission* (ISO/IEC), 2010), declaración que la convierte en una de las características deseables en los resultados obtenidos por la empresa. Para aquellos productos y servicios basados en conocimiento, como el *hardware* y el *software* tecnológico, la norma ISO/IEC 9241:2010 orienta los parámetros de calidad en usabilidad y ergonomía que deben ser cumplidos para garantizar el bienestar del usuario (ISO y IEC, 2010).

El uso del conocimiento disponible en la organización se considera como una estrategia que promueve desde diferentes sectores una renovada forma de gestión empresarial. Su direccionamiento se proyecta para viabilizar el enfoque de las denominadas organizaciones inteligentes. Por su carácter complementario, la aplicación de conocimiento en elementos organizacionales contribuye a la innovación en productos o en marketing (Bodlaj *et al.*, 2020). Para que el conocimiento pueda ser usado en actividades de exploración y explotación del conocimiento, es fundamental que la información circule de forma externa e interna entre las diferentes áreas de la empresa,

desde el área de producción hasta el entorno de mercado ((Dezi *et al.*, 2019). A partir de lo cual se define la hipótesis:

- **H1b:** *La usabilidad del conocimiento promueve la competitividad empresarial.*

Se considera la usabilidad del conocimiento como parte de la gestión requerida para promover la aplicación del conocimiento y el desarrollo de productos. Para tal efecto, se requiere del estudio de usuarios como estrategia que permita el desarrollo asertivo de una política que soporte la viabilidad y pertinencia de la gestión del conocimiento. Saber quiénes son los usuarios, cómo usan el producto o servicio, qué quieren, qué esperan, puede orientar las estrategias para convertir el conocimiento en bienes utilizables y satisfactorios (Sanz-Casado, 1994). Aumentar la información ayudaría a equilibrar ambas eficiencia y efectividad de las herramientas y prácticas de la gestión del conocimiento, las cuales suponen un reto organizacional de las pyme de hoy en día (Centobelli, Cerchione, & Esposito, 2019).

Los aportes para el desarrollo y crecimiento articulado de la ciencia y la tecnología han permitido cubrir demandas para la gestión integral de procesos orientados a la transformación en contextos de aplicación, además de constituirse en factor determinante para la toma de decisiones en contextos empresariales, precedidos por principios básicos de gobernanza, investigación, innovación y emprendimiento como componentes básicos promotores de ventajas competitivas en mercados de orden global, a partir de lo cual se analiza la relevancia de las capacidades tecnológicas necesarias para viabilizar la gestión del conocimiento.

Capacidades tecnológicas

El mejoramiento de los procesos inmersos en la gestión del conocimiento, contrastados en los anteriores modelos teóricos, requiere la potenciación de habilidades requeridas para el uso efectivo del conocimiento tecnológico. El conjunto de estas habilidades se conoce en la literatura como las ca-

pacidades tecnológicas de una organización. En términos de Nonaka *et al.* (1996), las capacidades tecnológicas reúnen aquellos elementos que interactúan en la conversión del conocimiento tácito a explícito, el cual inicia con las intuiciones e ideas de los individuos hasta llegar a la maquinaria, tecnologías y estructuras. La literatura destaca como estas capacidades tecnológicas propician la innovación (Duodu y Rowlinson, 2019), impulsan la capacidad de absorción (Lane *et al.*, 2006), la usabilidad y la difusión del conocimiento (Centobelli, Cerchione, & Esposito, 2019), además de facilitar la adaptabilidad al entorno (Nsanzumuhire y Groot, 2020) y la formación de alianzas estratégicas (Kauppila, 2015).

En cuanto a la alta competitividad y el dinamismo que caracteriza el entorno empresarial advierte la necesidad de innovar rápidamente y mantenerse en la vanguardia tecnológica (Carbonell y Rodríguez, 2006), para lo cual es importante conocer el rol de las distintas formas de expresión de las capacidades tecnológicas. Los estudiosos al respecto han propuesto varios indicadores de la capacidad tecnológica empresarial, además de haber analizado su relación con la innovación y el desempeño empresarial.

Explotación

La capacidad de explotación del conocimiento es definida como el aprovechamiento intensivo del conocimiento existente (March, 1991). De acuerdo con March (1991), la explotación consiste en “refinamiento, producción, eficiencia, selección, implementación, ejecución” (p. 71). Según Kang & Snell (2009), la explotación (o aprendizaje explotativo) supone una búsqueda localizada y en profundidad, de mecanismos repetitivos que permiten obtener soluciones específicas y pertinentes de acuerdo con los conocimientos existentes. El fortalecimiento de la capacidad tecnológica organizacional y la experiencia en colaboraciones con centros de investigación beneficia los procesos de explotación (Bierly *et al.*, 2009b). Diversos estudios han evidenciado que la explotación tiene un efecto sobre el desempeño de la firma (Junni *et al.*, 2013; Marín-Idárraga *et al.*, 2020; Wenke *et al.*, 2021). Por ello, se plantea que:

- **H2:** la explotación tiene un efecto positivo sobre el desempeño de la firma.

Exploración

La exploración es la capacidad para emplear la información en aras de generar nuevo conocimiento (March, 1991). La exploración está relacionada con actividades de “búsqueda, variación, toma de riesgos, experimentación, juego, flexibilidad, descubrimiento, innovación” (March, 1991, p. 71). Para Kang y Snell (2009), la exploración (o aprendizaje exploratorio) implica una búsqueda amplia y generalizada para extender los dominios de conocimiento de la firma en áreas no familiares o nuevas y/o establecer nuevos mecanismos de combinación de conocimientos. La exploración es la antesala de aquellas innovaciones que requieren de conocimiento nuevo y busca satisfacer las necesidades de clientes y mercados futuros (Benner y Tushman, 2003). Por ello, se sugiere que:

- **H3:** la exploración tiene un efecto positivo sobre el desempeño de la firma.

Capacidad de absorción

La capacidad de absorción aparece como una de las condiciones que facilitan la combinación de conocimientos de exploración y explotación para alcanzar mayores niveles de ambidestreza organizacional en la firma. Esta capacidad se define, según Cohen y Levinthal (1990), como “la habilidad de la firma para valorar la nueva información externa, asimilarla y aplicarla para fines comerciales” (p. 128). Se considera que la capacidad de absorción es el determinante sustancial de los resultados de innovación provenientes de conocimientos externos (Lane *et al.*, 2006; Lane y Lubatkin, 1998). Así, cuando la firma combina conocimientos existentes con conocimientos nuevos de fuentes externas, el rango de alternativas y oportunidades para innovar se incrementan más allá de sus propios límites (Cohen y Levinthal, 1990; Jansen *et al.*, 2005; Vasudeva y Anand, 2011; Zahra y George, 2002). Adicionalmente, las nuevas combinaciones de conocimiento tienen una mayor probabilidad de ser innovadoras y contar con un alto potencial para el éxito (Fernhaber y Patel, 2012).

De acuerdo con Zahra y George (2002), la capacidad de absorción es fruto de las interacciones sociales que promueven compartir el conocimiento y desarrollar capacidades de aprendizaje, lo que contribuye con la generación de valor (Inkpen y Dinur, 1998; Grant, 1996). Asimismo, los mecanismos de integración social influyen en las interacciones sociales permitiendo que los procesos de aprendizaje organizacional tengan lugar (Todorova y Durisin, 2007). En este orden de ideas, los mecanismos de integración social a través de los cuales se comparte el conocimiento facilitan su combinación y distribución (Vega-Jurado *et al.*, 2008). De este modo, se promueve la interacción entre los tipos de conocimiento organizacional (*i.e.*, tácito y explícito), lo que permite a las firmas integrar el conocimiento especializado de su personal (Grant, 1996). Según Fernhaber y Patel (2012), las rutinas asociadas con el uso de los mecanismos de integración social permiten mejorar la coordinación entre diferentes áreas funcionales, ayudando a crear una identidad y misión compartidas, lo que a su vez fortalece la confianza y minimiza los conflictos. Como consecuencia, se genera un contexto en el que se comparte el conocimiento y se incrementa la resolución de problemas.

Una organización con capacidad de absorción fortalece su interacción con el entorno y mejora su aprendizaje (Lavie *et al.*, 2010). Una firma que cuenta con un nivel adecuado de capacidad de absorción tiende a ser más sensible a las oportunidades que se le presentan en su entorno y más proactiva en explotar esas oportunidades al combinar fuentes internas y externas de conocimiento (Cohen y Levinthal, 1990; Rothaermel y Alexandre, 2009). Por ello, se plantea la siguiente hipótesis:

- **H4a:** la capacidad de absorción modera el efecto de la explotación sobre el desempeño de la firma
- **H4b:** la capacidad de absorción modera el efecto de la exploración sobre el desempeño de la firma

Coexplotación

En contextos de relaciones interorganizacionales, se han hecho evidentes los efectos que pueden tener

la explotación y la exploración sobre el desempeño (Hernández-Espallardo y Rodríguez-Orejuela, 2015). Al respecto, la coexplotación es el acuerdo cooperativo para la utilización y expansión del conocimiento existente (Parmigiani y Rivera-Santos, 2011). Para Kauppila (2015), las firmas buscan la coexplotación porque la explotación es una actividad requerida para un desempeño sostenido (Gupta *et al.*, 2006; Lavie *et al.*, 2010) y las relaciones interorganizacionales son uno de los medios para conseguirlas (Hoffmann, 2007; Rothaermel y Deeds, 2004). De este modo, la explotación de los recursos existentes es parte esencial de las relaciones interorganizacionales (Hoffmann, 2005; Koza y Lewin, 1998). Por lo tanto, se plantea que:

- **H5:** la coexplotación tiene un efecto positivo sobre el desempeño de la firma.

Coexploración

Con base en Parmigiani y Rivera-Santos (2011), una relación interorganizacional puede tener componentes de coexplotación y/o coexploración. La coexploración consiste en el acuerdo cooperativo para crear nuevo conocimiento (Parmigiani & Rivera-Santos, 2011). En el marco de la colaboración, el mayor involucrimiento en redes de conocimiento y la gestión sistemática de conocimiento explícito facilita el desarrollo de la coexploración (Dezi *et al.*, 2019).

La Teoría de recursos y capacidades (*i.e.*, Barney, 1991; Wernerfelt, 1984) propone que las firmas obtienen su ventaja competitiva mediante el desarrollo o adquisición de recursos y capacidades para tener una posición en el mercado que les permita contar con un desempeño superior a las demás (Hunt y Morgan, 1997). Según esta teoría, las relaciones interorganizacionales son una de las vías principales junto al desarrollo interno, el aprovisionamiento externo (*i.e.*, *outsourcing*) y la adquisición completa, para obtener acceso a los recursos necesarios (Parmigiani y Rivera-Santos, 2011).

En este sentido, las relaciones interorganizacionales proveen un acceso más rápido a los recursos que el desarrollo interno, y un acceso a recursos tácitos no comercializables sin incurrir en los costos

de una adquisición completa (Parmigiani y Rivera-Santos, 2011). Asimismo, desde una de las extensiones de la Teoría de recursos y capacidades, la Teoría relacional plantea que un recurso crítico puede estar más allá de los límites de la firma (Dyer y Singh, 1998), de tal manera que las relaciones interorganizacionales pueden ser una fuente de ventaja competitiva que podría ayudar a explicar desempeños superiores al promedio de la industria, ya que le permite acceder a conocimientos nuevos. Por esto, se sugiere que:

- **H6:** la coexploración tiene un efecto positivo sobre el desempeño de la firma.

Capacidad de alianzas

La capacidad de alianzas se define como la habilidad de administrar procesos de formación y mantenimiento de las alianzas (Draulans *et al.*, 2003; Kale *et al.*, 2002). De acuerdo con Parmigiani y Rivera-Santos (2011), pueden identificarse diferentes formas de relaciones interorganizacionales tales como alianzas, *joint-ventures*, acuerdos de comprador-proveedor, licenciamientos, *co-branding*, franquicias, sociedades intersectoriales, redes, asociaciones de comercio y consorcios. Sin embargo, para estos autores la forma de relación interorganizacional más estudiada en la literatura son las alianzas, que se definen como cualquier acuerdo entre dos (o más) organizaciones que de manera conjunta llevan a cabo una tarea involucrando más interacciones que lo que podría considerarse del alcance de un contrato (Rivera-Santos y Inkpen, 2009).

Una mediana o pequeña empresa puede acogerse a dos tipos de alianzas de innovación abierta (Mei *et al.*, 2019). En primer lugar, figuran las alianzas enfocadas en actividades del negocio principalmente, tales como proveedores, consumidores y competidores colaborativos. Por otro lado, las empresas necesitan establecer alianzas con intermediarios de servicios, como universidades, agencias del gobierno e institutos de tecnología, con fines más allá del negocio. Ambos tipos de alianzas han tenido un rol asociado a la transferencia de conocimiento y el desempeño de innovación (Mei *et al.*, 2019).

Estudios previos han señalado el rol moderador de esta capacidad en el desempeño de la firma (Cui y O'Connor, 2012; Duysters *et al.*, 2012; Gonçalves y Gonçalves, 2008). En el ámbito de la explotación y la exploración, la capacidad de alianzas se ha mostrado como un facilitador de las innovaciones basadas en actividades de explotación y exploración (Miguel Hernández-Espallardo *et al.*, 2011). Raisch *et al.* (2009) han señalado que las alianzas estratégicas pueden facilitar la explotación y la exploración al interior de la firma. El estudio de la explotación y la exploración en el contexto de las relaciones interorganizacionales fue propuesto por Koza y Lewin (1998) al indicar que las firmas pueden formar alianzas para explotar el conocimiento existente y explorar nuevas oportunidades. Mowery *et al.* (1996), al examinar la transferencia de conocimiento al interior de las alianzas estratégicas, señalan que las firmas no sólo utilizan las alianzas para adquirir capacidades tecnológicas, sino que también pueden usar la colaboración interorganizacional para ganar acceso a las capacidades de otras firmas y, de esta forma, hacer un mejor uso de sus capacidades. De este modo, se sugiere que:

- **H7a:** la capacidad de alianzas modera el efecto de la coexplotación sobre el desempeño de la firma
- **H7b:** la capacidad de alianzas modera el efecto de la coexploración sobre el desempeño de la firma

Capital intelectual

El CI (Capital Intelectual) es un recurso intangible que describe las dinámicas que existen entre el capital humano, capital estructural y el capital relacional de las organizaciones; estos no solo son recursos (activos) de las empresas, sino que también generan valor dentro de estas (Cañibano *et al.*, 2002; Chaminade y Johanson, 2006; European Commission, 2006). Algunos enfoques, como el presente en la metodología *Intellectus* (Bueno *et al.*, 2008), consideran cinco tipos de capitales, basados en los tres aceptados comúnmente, entre ellos: el capital humano, capital organizativo, capital tecnológico, capital negocio

y capital social; que permiten establecer de manera sistemática la capacidad y el inventario de estos recursos intangibles en las organizaciones. El capital social aparece como factor clave en la innovación y el emprendimiento, parte de las dinámicas generadoras de valor en los recursos intangibles (Bueno, 2002, 2013).

CI representa la riqueza cognitiva en las organizaciones (Bueno *et al.*, 2008), pues recopila el conocimiento que una empresa tiene a su disposición para utilizarlos y así mejorar su desempeño, obtener nuevos clientes, crear productos o fortalecer aspectos organizacionales (Duodu y Rowlinson, 2019). Este recurso es un factor estratégico con un rol fundamental como generador de ventajas competitivas sostenibles y una generación constante de valor dentro de economías intensivas en conocimientos (Bueno, 2002). Las pymes desarrollan incubadoras, productos o procesos innovadores al ser intensivas en conocimiento, lo que fortalece la relación de la inversión y la innovación, y el impacto económico y de creación de valor de esta dentro de las pymes (Commission, 2006).

La medición del capital intelectual es importante pues permite identificar las necesidades de las organizaciones de cara a la toma de decisiones soportadas en el desarrollo de información relevante dentro de las empresas (Subramaniam y Youndt, 2005). De acuerdo con Sánchez (2008), sistematizar información sobre el nivel de CI mejora la gestión organizacional interna a través del reconocimiento de los recursos y activos claves y la difusión de la capacidad de activos intangibles con las que cuenta la empresa.

Entre las metodologías propuestas para la medición del CI se destacan las directrices *MERITUM*, desarrolladas por diferentes grupos de investigación europeas, enfocados la estructuración conceptual y análisis del capital intelectual, y su impacto sobre los intangibles en las organizaciones (Chaminade y Johanson, 2006; Simaro *et al.*, 2012). En esta misma línea, se tiene el modelo *Intellectus* que emplea Bueno *et al.* (2008), con el objetivo de brindar una aproximación práctica a la medición de los recursos

intangibles que tienen las empresas. Este tipo de modelo permite identificar los intangibles, establecer indicadores, definir directrices y complementar información dentro de las organizaciones.

Se resalta también la metodología *Ricardis*, donde se aborda el capital intelectual como un factor clave dentro de las economías que son intensivas en conocimiento (Castrillo y Muñoz, 2006) y que tiene por objetivo medir el capital intelectual en pymes para brindar recomendaciones pensando en el mejoramiento del CI en las organizaciones. Por otra parte, figura el modelo de la empresa Skandia, creación impulsada por la necesidad de medir el CI y con el objetivo de ubicar a Skandia en el mercado como una empresa diferenciadora, en la cual el valor de los recursos intangibles lleva a réditos económicos (Yunuen *et al.*, 2013). En esencia, este modelo hace referencia a una clase de reporte que abarca aspectos financieros, desarrollo, relación, y capital humano, incluso cuando el aspecto financiero es medido a través de la contabilidad y el intelectual no (Hollander-Sanhueza, 2005).

El capital intelectual sirve como *input* para las actividades de exploración y explotación del conocimiento (Duodu y Rowlinson, 2019). En esencia, se ha considerado de manera íntegra al proceso de generación de conocimiento, por lo que permite aumentar la productividad, crecimiento y competitividad (Lim y Dallimore, 2004). Los incrementos en actividades de innovación se han visto asociados con mejoras en el capital estructural y organizacional, las cuales, de forma indirecta, llegan a potenciar el capital humano (Duodu y Rowlinson, 2019).

El capital humano es representado en los valores, aptitudes y capacidades de los individuos y grupos (Bueno *et al.*, 2008). Las aptitudes se entienden como el *saber* de los individuos, aquel conocimiento que permite desempeñarse en una tarea, mientras que las capacidades son el *saber hacer* observado en la forma de hacer las habilidades, destrezas y el talento (Bueno *et al.*, 2011). Es importante señalar que el capital humano juega un rol importante en la transferencia y creación de conocimiento en la empresas, en esencia incentiva la explotación

de conocimiento, pues las habilidades, experiencias y conocimiento de sus trabajadores incentivan la creación de nuevos productos, procesos y servicios que le agregan valor a las empresas (Santiago y Alcorta, 2012; Schiuma *et al.*, 2012). Dado esto, se plantea que:

- **H8a:** *el capital humano promueve la explotación del conocimiento*

El éxito de las firmas es producto de la habilidad para focalizar las necesidades de los consumidores y adecuarse a sus requerimientos; es decir, el capital relacional está ligado a ambiente externo de la empresa, como: su redes de proveedores, consumidores y diferentes actores que incentivan o desincentivan las relaciones de cooperación, que eventualmente se convierten en conocimiento (Galunic y Eisenhardt, 2001; Mahmood y Mubarik, 2020). Por ello, el capital relacional impacta directamente en la explotación, pues amplía la capacidad cognoscitiva y mercantil de la firma, un paso crítico para la obtención de ventajas comparativas. Se plantea que:

- **H8b:** *el capital relacional promueve la explotación del conocimiento*

Los conceptos de capital organizacional y capital social parten del desarrollo de hipótesis de Duodu y Rowlinson (2019), donde el capital organizacional se describe como los conocimientos establecidos, sistemas y experiencias codificadas que permanecen para la firma y guían su futuro, mientras que el capital social es el conocimiento integrado colectivamente dentro de la firma disponible a través de las interacciones entre individuos, grupos de trabajo y sus redes sociales. El capital organizacional y social presentan un efecto lineal positivo en las actividades de explotación, actividades que dan paso a la innovación y obtención de ventajas competitivas. Se plantea entonces:

- **H8c:** *el capital social promueve la explotación del conocimiento*
- **H8d:** *el capital organizacional promueve la explotación del conocimiento*

Modelo *Intellectus*

El planteamiento de las hipótesis está basado en el marco conceptual del modelo *Intellectus* (Bueno *et al.*, 2008), en el cual se consideran cinco tipos de capitales: el capital humano, capital organizacional, capital tecnológico, capital de negocio y capital social. Estos últimos dos conforman el capital relacional, mientras que el capital organizacional y tecnológico componen el capital estructural. Sin embargo, estudios previos como el de Duodu y Rowlinson (2019) han analizado la incidencia desagregada del capital organizacional, relacional y social, encontrando efectos en las actividades de innovación.

Por su parte, el conjunto de intangibles vinculados con el desarrollo de actividades y funciones del sistema técnico de la organización conforman el capital estructural (Bueno *et al.*, 2011), sistema responsable tanto de la obtención de productos (bienes y servicios) con una serie de características que hacen eficiente su producción y que dan paso a innovaciones futuras. En esencia, el capital estructural representa uno de los bienes intangibles de los diferentes *staff* de la organización, que influyen en la explotación, así como en ser uno de los factores que mejora el desempeño de la empresa (Kamall Khan, 2016; Kang y Snell, 2009; Mahmood y Mubarik, 2020). El fortalecimiento de este tipo de capital deriva de los esfuerzos en la ejecución de actividades de innovación, diseño e investigación y desarrollo (I+D) que se traducen, por ejemplo, en propiedad intelectual. Se propone entonces que:

- **H9:** *el capital estructural promueve el desempeño de la firma mediado por la explotación del conocimiento*

Capítulo 3

Modelo conceptual y modelo de medición

Doi:

10.25100/peu.687.cap3

Autores:

Henry Caicedo Asprilla

Universidad del Valle

 0000-0003-1839-7061

Ana Judith Paredes-Chacín

Universidad

Autónoma de Occidente

 0000-0001-6612-8486

Miguel Ángel Solís-Molina

SENA Regional Valle

 0000-0001-7048-3376

A partir de la literatura analizada y considerando los antecedentes de investigaciones previas que permiten evidenciar desde resultados empíricos, se proyecta el direccionamiento, que prevé la generación de valor sobre la literatura ya existente en el área del conocimiento que se estudia. La rigurosidad de los aportes se fundamenta en el diseño del modelo conceptual, el cual se basa en la contextualización de los enfoques teóricos analizados, otorgando su validez a partir del marco metodológico que rige la investigación. El modelo conceptual permite visualizar los resultados esperados tras la aplicación de la estrategia metodológica, a la vez que orienta la investigación hacia resultados relevantes y significativos, que converjan en políticas y escenarios optimistas frente a la problemática de la falta de articulación del sistema C&CTI.

En líneas generales, el modelo conceptual representado en la interrelación de las variables capital intelectual, gestión del conocimiento y ambidestreza organizacional logran a partir de su estudio determinar su incidencia en el fortalecimiento del desempeño empresarial a través del mejoramiento de las capacidades tecnológicas de las empresas del sistema C&CTI del Valle del Cauca. Asimismo, la representación del diseño permite evidenciar las interacciones entre los diferentes componentes asociados con la innovación, y que explican la colaboración con entidades productoras de conocimiento. Con base en el modelo conceptual, se plantea el modelo de medición de las empresas del sistema C&CTI, diseñado a partir de variables latentes, debido a que los elementos a medir son constructos no observables, a los que se les puede medir a través de la combinación de variables observables, con el cual se analizan los indicadores del estudio y se formulan las hipótesis.

Fundamento teórico-conceptual del modelo

La dinamización de los mercados ha convertido el conocimiento en un soporte fundamental de las empresas, quienes pueden utilizarlo en la obtención de ventajas competitivas. Las estrategias de marketing, los recursos humanos, las relaciones interorganizacionales, sistemas de información, y otros elementos

enmarcados dentro del capital intelectual generan un conocimiento de manera tácita o explícita. El enfoque de capacidades dinámicas (*dynamic capabilities*) hace énfasis en la renovación de este capital intelectual, el cual se lleva a efecto mediante la reconfiguración en capacidades internas, externas y en competencias, que derivan en estrategias de gestión para crear, retener, transferir y usar el conocimiento. Este plano teórico integrador de dimensiones ha sido desarrollado en modelos conceptuales de autores como Easterby-Smith y Prieto (2008), quienes demuestran interrelaciones potenciales entre el capital intelectual, las capacidades dinámicas y la gestión del conocimiento, a partir de un análisis conjunto y secuencial que conceptualiza el conocimiento como recurso, y a la innovación y competitividad como meta.

La estrategia metodológica propuesta, considera una visión conceptual que corresponde con esta línea integradora, al conectar las tres dimensiones de capital intelectual, gestión del conocimiento y ambidestreza organizacional, destacadas como determinantes de la innovación e impulsores del desempeño empresarial. Se acopla al enfoque de la gestión del conocimiento en el contexto de la innovación abierta, en el que las relaciones externas basadas en conocimiento complementan las capacidades internas de innovación de una empresa (Haapalainen y Kantola, 2015).

En la Figura 9 se presenta el modelo conceptual, cuyo diseño se representa a partir de las capacidades tecnológicas de las empresas en el sistema C&CTI. Su estructura permite evidenciar la interrelación de las variables, explicando como el conocimiento generado a partir del capital intelectual y gestionado de forma sistemática impulsa el desarrollo de las capacidades tecnológicas y desencadena en actividades de exploración y explotación que consecuentemente permiten un mejor desempeño.

Se evidencia desde la representación del modelo, la utilidad y la competitividad a partir del capital intelectual de las empresas, en las que reposa un conocimiento aprovechable en procesos de coordinación interna, estructura organizacional,

toma de decisiones e innovación (Grant, 1996). El conocimiento producido es difundido en los entornos interno y externo, para luego ser usado en la búsqueda de eficiencia, efectividad y satisfacción de los procesos basados en conocimiento, un uso que deriva en actividades de exploración o explotación dinamizadoras de la innovación, desarrollo e investigación. La capacidad de interrelación de las variables e indicadores, incentivan la construcción de un entorno organizacional con relaciones interinstitucionales y actividades compartidas de exploración o explotación creadoras de soluciones y competencias valiosas para una empresa.

Las dimensiones están sujetas a indicadores específicos. La eficiencia en capacidades y recursos son consecuencia del crecimiento del capital intelectual, conformado por cinco tipos de capitales identificados en la literatura: el capital humano, capital relacional, capital estructural, capital social y capital organizacional. De Duodu y Rowlinson (2019) se rescata como la interacción entre capital humano, estructural y organizacional beneficia las actividades de explotación y exploración. La inclusión del capital social y el capital relacional permite ahondar en el papel que las relaciones empresariales juegan en el mejoramiento del desempeño (Bueno, 2002). A diferencia del modelo *Intellectus* (Bueno *et al.*, 2011), para esta investigación se toma el capital relacional y el capital social como constructos separados, donde el primero alude a los acuerdos de cooperación establecidos con proveedores, consumidores y afines con objetivos de investigación e innovación, mientras que el capital social refiere a las relaciones sociales que establecen los individuos de la organización para fomentar el aprendizaje y acceso al conocimiento generado.

Desde la perspectiva de la gestión del conocimiento, se asocia con indicadores de producción, tipología, transferencia y usabilidad del conocimiento. La incorporación sistemática de estos procesos contribuye al desarrollo del ecosistema de innovación, encaminado a convertirse en una economía basada en el conocimiento. Por otro lado, el desempeño empresarial es evaluado a partir de los indicadores propuestos por Kaplan y Norton (1992),

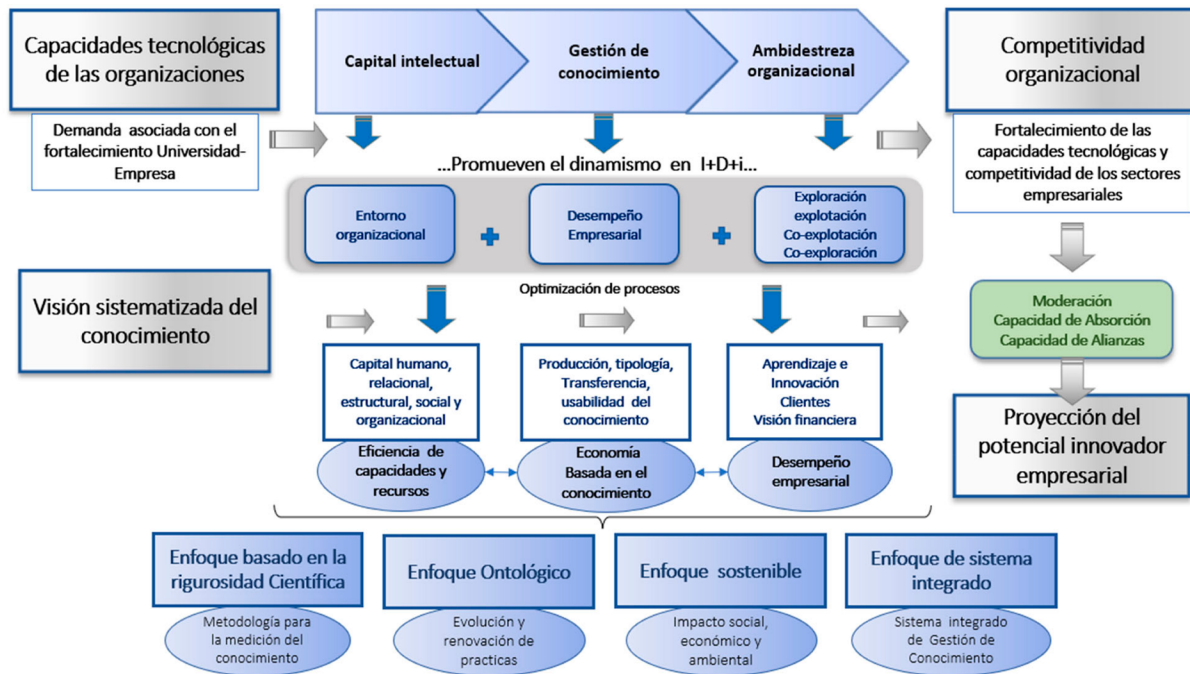


Figura 9. Modelo conceptual de la gestión de capacidades tecnológicas en la demanda del sistema C&CTI

Fuente: elaboración propia.

los cuales brindan señales orientadas a la mejora e innovación y evalúan el desempeño en tres perspectivas: aprendizaje e innovación, la de los clientes y la perspectiva financiera.

De este modo, lo que se busca conceptualizar es cómo el desarrollo de las capacidades tecnológicas, motivado por una mayor demanda de actividades de CTel, y el fomento de una visión sistematizada del conocimiento fortalecen la competitividad organizacional. Así pues, se afianzan las capacidades tecnológicas y de competitividad, moderado por la capacidad de absorción y la capacidad de alianzas, brindan una proyección del potencial innovador de una organización.

Cuatro son los enfoques considerados en el modelo diseñado, en primer lugar, la medición de las dimensiones a partir de indicadores robustos reconocidos por referentes literarios y revisados sistemáticamente, ofrecen al modelo un soporte rigurosamente científico. En segundo lugar, se acopla un enfoque ontológico reflejado en la naturaleza de los conceptos

a partir de los cuales se configura el conocimiento como una capacidad del ser, que se nutre de la experiencia y facilita la existencia.

Una virtud que rige la funcionalidad de sistemas y procesos con los que el ser, inmerso en el recurso humano, se relaciona en un plano organizacional. Ahora bien, puesto que el modelo plantea la necesidad de adaptarse a entornos dinámicos y cambiantes, el desarrollo de las capacidades tecnológicas y el fomento de la innovación son dos objetivos perseguidos y asociados que requieren de estrategias dinámicas y adaptativas, cada vez más eficientes, lo que sugiere la necesidad de acoplarse un enfoque de sostenibilidad que busca generar impacto en el corto y largo plazo en la esfera social, económica y ambiental. Por último, como se ha mencionado, el modelo tiene un enfoque integrador de los distintos elementos que componen la gestión del conocimiento, en el que el capital intelectual se ubica como materia prima de los procesos y la mejora del desempeño empresarial es el objetivo perseguido.

Modelo de medición

En este apartado se presenta el modelo de medición a contrastar para comprobar los resultados de la investigación. El modelo es una aproximación a la medición de las capacidades tecnológicas de las organizaciones que demandan conocimiento en el sistema de C&CTI. La rigurosidad del proceso fue fundamentada a partir de los enfoques teóricos y el estudio empírico desarrollado desde el análisis de las variables gestión de conocimiento, el capital intelectual y la explotación como procesos que influyen en el desempeño empresarial (Figura 10).

Medición Modelo *Intellectus*

La medición del capital intelectual en este informe se realiza a partir del modelo *Intellectus* (Bueno *et al.*, 2008), en el cual se consideran 5 tipos de capitales: el capital humano, capital organizacional, capital social, capital relacional y capital estructural. Ahora bien, el capital humano, como intangible, parte de 4 variables observables. En primer lugar, el nivel educativo del personal, normalmente usado en las mediciones, y que en la presente es considerado junto con 3 indicadores sobre el acceso a capacitaciones de los trabajadores, su antigüedad y la presencia de practicante (Bueno *et al.*, 2008).

Por su parte, el capital estructural medido a partir de una serie de atributos específicos, del desarrollo de procesos de producción eficientes, como del avance en la base de conocimientos necesarios para desarrollar futuras innovaciones en productos y procesos. Algunas variables que pueden ser observadas para su medición tienen que ver con su desempeño como las licencias de propiedad, derechos de explotación, patentes, acuerdos de confidencialidad, licencias de software, entre otros (Bueno *et al.*, 2008).

Respecto, al capital relacional está determinado por el conocimiento integrado en la empresa producto de las relaciones interorganizacionales y puede ser medido el número de franquicias, los clientes, los canales de distribución y los espacios de venta a disposición de la empresa. A través de este constructo también se estudian los acuerdos de cooperación con otras empresas, instituciones y entidades

públicas para desarrollar actividades de CTel (Bueno *et al.*, 2008).

En cuanto al capital organizacional y capital social son medidos a partir de una escala en la cual los encuestados identifican la intensidad del desarrollo de este tipo de acciones en la empresa (Bueno *et al.*, 2008).

Desempeño empresarial

En esta investigación se utilizan los modelos de desempeño de objetivos racionales y sistema abierto. El primero, supone conjuntamente un enfoque externo y una estructura de control en la firma en el sentido de que, a través de la planeación y la fijación de metas, se incentiva la productividad y la eficiencia. Mientras que el sistema abierto, que considera la flexibilidad como medio para el crecimiento y la adquisición de recursos, combina un enfoque externo con una estructura de control flexible. Estos son los modelos tradicionalmente usados en la literatura empírica para medir el desempeño, y que en última instancia justificarían la permanencia a largo plazo de la empresa (Quinn y Rohrbaugh, 1983). Asimismo, se utiliza el modelo de relaciones humanas por estar asociado con la innovación, cercano teóricamente a los conceptos de explotación y exploración.

Intensidad competitiva y dinamismo del entorno

El tipo de entorno de las empresas descrito en términos de su intensidad competitiva y dinamismo tecnológico y de mercado, se basa en las escalas propuestas por Carbonell y Rodríguez (2006). Para ello, mediante escala de valoración en el que 5 representa de acuerdo y 1 en desacuerdo, se estudió el dinamismo del entorno a partir de los siguientes reactivos: 1) las tecnologías cambian constantemente, 2) las especificaciones de los clientes cambian constantemente y 3) los productos se quedan obsoletos rápidamente. En cuanto a la intensidad competitiva se utilizaron las siguientes afirmaciones: 1) la competencia en el sector es muy intensa, 2) las guerras de precios siempre están a la vuelta de la esquina, y 3) hay que hacer ajustes continuamente, porque la competencia también lo hace.

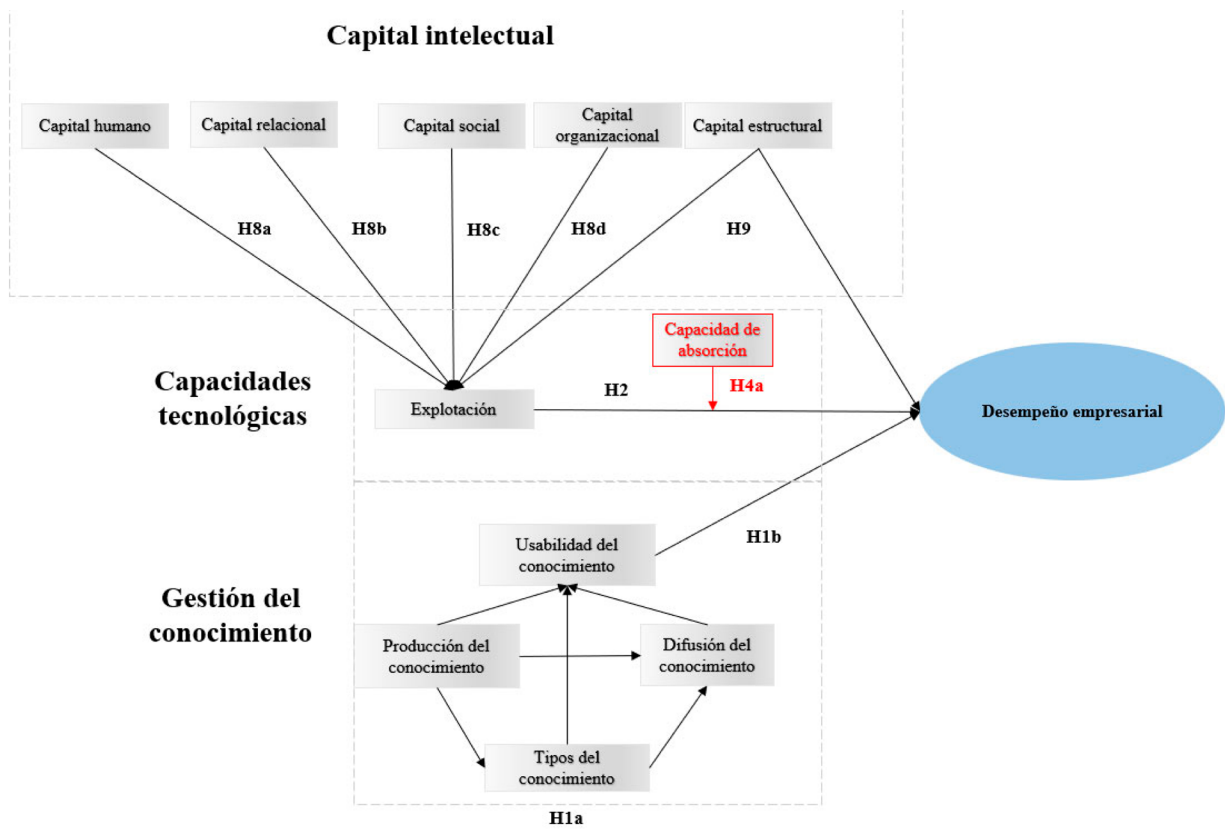


Figura 10. Modelo de medición de las capacidades tecnológicas de las empresas del sistema C&CTI

Fuente: elaboración propia.

Capítulo 4

Metodología

Doi:

10.25100/peu.687.cap4

Autores:

Henry Caicedo Asprilla

Universidad del Valle

 0000-0003-1839-7061

Ana Judith Paredes-Chacín

Universidad

Autónoma de Occidente

 0000-0001-6612-8486

Miguel Ángel Solís-Molina

SENA Regional Valle

 0000-0001-7048-3376

La estrategia metodológica detallada en esta sección comprende tres fases, las cuales son: 1) una revisión de trabajos previos generados en el orden nacional e internacional que permitiera la caracterización y comparación de entidades empresariales articuladas en distintos sistemas C&CTI; 2) la revisión de literatura con previa sistematicidad en el proceso de búsqueda, recuperación y selección rigurosa para iniciar con el análisis documental sobre las variables que se estudian, así como el comportamiento de las pyme 3) el diseño de una investigación empírica cuantitativa y no experimental aplicada en una muestra empresarial regional, con el propósito de ampliar el nivel de comprensión de las capacidades tecnológicas de estas organizaciones en el ecosistema C&CTI del Valle del Cauca.

Los resultados del análisis de trabajos previos en el marco de sistemas C&CTI se organizaron a nivel nacional e internacional en el apartado 1, lo cual permitió elaborar un panorama del contexto que acoge la investigación. Este panorama general permitió vislumbrar una serie de capacidades de las empresas alusivas a la oferta y demanda de conocimiento, que posibilitaron la identificación de categorías de análisis consultadas en la revisión sistemática de literatura. Se analizaron teorías, marcos conceptuales, variables, escalas de medición y los hallazgos relevantes sujetos a contextos específicos. A partir de la revisión de literatura y antecedentes se consolidó la propuesta metodológica para la medición de capacidades tecnológicas y su respectivo instrumento de recolección de información para las empresas del Valle del Cauca articuladas en el sistema C&CTI regional.

La estrategia que se implementó para la revisión de literatura y construcción de marco conceptual estuvo definida en dos etapas fundamentales. La primera etapa consistió en una recolección de artículos que los investigadores consideraron relevantes y han utilizado a lo largo de su experiencia investigativa. Estos artículos estaban enfocados en la usabilidad, capital intelectual y gestión del conocimiento. Eventualmente, se realizó una revisión exhaustiva por medio de Scopus en inglés y español. Para esta búsqueda se dividió en dos grupos las palabras claves que se escogieron, de tal manera que abarcaban a rasgos

generales el propósito de la investigación. Estos dos grupos fueron: capacidad de innovación y gestión del conocimiento, los cuales se enfocaron en el sector empresarial.

A partir de esto, se obtuvieron 111 artículos, de los cuales 84 cumplieron los criterios de selección: artículo científico o de revisión de literatura, estar en español o inglés y haber sido publicado durante los últimos cinco años. Se seleccionaron 70 artículos por su relevancia a partir del año de publicación y número de citas. La revisión de los artículos dio paso a la formulación de un marco conceptual y una propuesta metodológica para la medición de las capacidades tecnológicas de las empresas en el sistema C&CTI del Valle del Cauca. La estrategia metodológica resultante contribuyó a la solución del problema central identificado como la falta de metodologías para medir las capacidades de las organizaciones del sistema de innovación, aumentar el nivel de articulación entre los distintos actores del sistema, y conocer aquellas capacidades tecnológicas que inciden en las estrategias de innovación y condicionan el desempeño empresarial.

Muestra

Se consideró un diseño de investigación empírico cuantitativo no experimental en el cual se aplicó un instrumento de recolección de información mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, es decir, los individuos participantes tenían ciertas facilidades de acceso y se conocía de antemano que pertenecen a la población de interés. Para la selección de la muestra se asignaron los siguientes parámetros de inclusión:

- Establecimientos industriales pertenecientes a las entidades territoriales de Buenaventura, Cali, Palmira, Tuluá.
- Microempresas
- Empresas participantes en talleres virtuales que se realizaron en el marco del proyecto Un Valle del conocimiento

Se convocaron empresas pertenecientes a los sectores de manufactura y servicios. Éstas recibieron

información sobre el capital intelectual, la gestión del conocimiento y la ambidestreza organizacional durante el curso de Gestión del Conocimiento, Tecnología e Innovación para la Reactivación Económica de Las Empresas Micro, Pequeñas y Medianas. Este se llevó a cabo en seis momentos y tenía como fin familiarizar a los empresarios en los elementos de la gestión del conocimiento, la innovación y la transferencia de tecnología para aplicación práctica en su empresa, y la articulación con redes de investigadores para un efectivo desarrollo empresarial y regional, con miras a la reactivación económica teniendo en cuenta las consecuencias originadas por la pandemia y la situación de orden público. En este curso se inscribieron 421 personas, de las cuales 242 asistieron y 119 empresas respondieron la encuesta.

Instrumento

Con el propósito de plantear una metodología que permitiera medir las capacidades tecnológicas de manera exploratoria entre las organizaciones que demandan conocimiento se elaboró un instrumento de recolección de datos. Una vez construido, se procedió a realizar una prueba piloto a cinco empresas en sesiones virtuales supervisadas para conocer las primeras apreciaciones respecto al instrumento, examinar su correcto entendimiento, coherencia y facilidad de respuesta. Los ajustes necesarios tras el procedimiento fueron realizados por los investigadores del proyecto en sesiones virtuales. Una vez consolidados los ajustes, se realizó un *estudio piloto* con empresas de la región, cuyas respuestas permitieron ejecutar un primer análisis de confiabilidad de los indicadores a través del alfa de Cronbach, con el fin de obtener un diagnóstico del instrumento de recolección de información.

El instrumento de medición fue dividido en siete secciones y fue dirigido a los gerentes o personas líderes o activamente participes de los procesos de innovación en la empresa (anexo 1). En la primera sección se recopila información sobre la empresa y su demanda de servicios de consultoría para investigación, innovación, tecnología y emprendimiento.

Tabla 5. Categorías, palabras claves y términos de referencia utilizados en la revisión de literatura

Capacidad de Innovación	Gestión del Conocimiento
"Innovation ambidexterity", "Technological capability", "Innovation capability", "Innovation sustainability", "Model innovation", "Open innovation", "innovation management systems", "innovation classification", "exploitation innovation", "exploration innovation", "Innovation infrastructure" e "Innovation measurement"	"Knowledge audit", "Knowledge transfer", "Knowledge absorption", "Knowledge interactions", "Intellectual capital", "Knowledge coproduction", "Relational Capital", "Organizational Capital", "Social Capital", "Knowledge Production", "Knowledge Strategies", "Knowledge Management Systems", "knowledge usability", "Measuring Knowledge Management", "Human Capital", "Measuring Knowledge Management"
Sector Empresarial (Filtro)	
"Firms research", "Industrial research", "Small and medium sized enterprises", "Small and medium sized firms", "Competition", "business growth"	

Fuente: elaboración propia.

Las siguientes secciones refieren a elementos relacionados con el desempeño de las empresas dentro de los ecosistemas C&CTI, secciones que buscan responder cuales son las variables que inciden en el desempeño de las empresas y qué tipo de relación tienen.

De las secciones dos a seis se indaga por el capital intelectual de las empresas, conformado por el capital humano, capital estructural, capital relacional, capital organizacional y capital social. En la sección siete se reúnen las demás variables del estudio relacionadas con los constructos definidos en el marco teórico, empezando con la evaluación de los efectos del entorno y características del sector productivo. Luego, se indaga por las actividades de explotación, exploración, colaboración y coexplotación, así como por la capacidad de absorción y capacidad de alianzas de las empresas. Después, se propone un conjunto de preguntas asociadas con la gestión del conocimiento, como son la producción, tipología, difusión y usabilidad del conocimiento. Seguidamente, se analiza el desempeño empresarial a partir de la situación de las empresas respecto a su perspectiva financiera, de clientes y el aprendizaje e innovación. Las preguntas finales del instrumento abordan las características del encuestado, su nivel del conocimiento y la clasificación de la empresa según los activos.

Técnicas para el procesamiento de datos

Para el procesamiento de datos se hace uso principalmente del análisis derivado de mínimos cuadrados parciales en modelos de sendas o caminos (PLS-SEM, por sus siglas en ingles), de acuerdo con lo planteado por Ringle *et al.* (2015). Esta metodología ha sido empleada comúnmente para conducir estudios empíricos en pequeñas y medianas empresas (pyme), en el contexto de países en vía de desarrollo (Lee *et al.*, 2016). Los temas de investigación en el cual se emplean este tipo de análisis son la gestión del conocimiento, pues proveen un buen método para estudios de variables que no son observables (Cepeda-Carrion *et al.*, 2019; Sarstedt *et al.*, 2014).

El uso de PLS-SEM es una aproximación apropiada cuando los datos y el tamaño de la muestra son limitados (Ranatunga *et al.*, 2020). También, es una herramienta para estudios enfocados en análisis exploratorios más que de corte confirmatorios (Lee *et al.*, 2016). El objetivo principal de este análisis es predecir variables latentes a través de una serie de ítems que miden el comportamiento de cierto constructo a partir de la varianzas de estos; de los cuales, eventualmente se establecen relaciones con otros (Cepeda-Carrion *et al.*, 2019).

También, se hace uso de regresiones por MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios). Para Akram y Abdullah (2018), este método puede ser usado para contrastar hipótesis de relación en estudios sobre gestión del conocimiento. Este tipo de análisis permiten medir interacciones que existen entre las variables y los efectos de una variable independiente sobre otra dependiente (Cantner *et al.*, 2011; Gibson y Birkinshaw, 2004). En particular, este método es implementado en el análisis de la explotación y exploración, en el cual se miden las interacciones entre variables y si estas tienen un rol moderador; además, del análisis usual de correlaciones. Ahora bien, el modelo de medida que se definió se puede observar en la Figura 11.

A partir de este modelo, se realizó el análisis derivado de mínimos cuadrados parciales, en el que se contrastaron las hipótesis propuestas. Este modelo busca identificar las variables que afectan el desempeño de las empresas. Las medidas de fiabilidad y robustez se presentan en el siguiente capítulo.

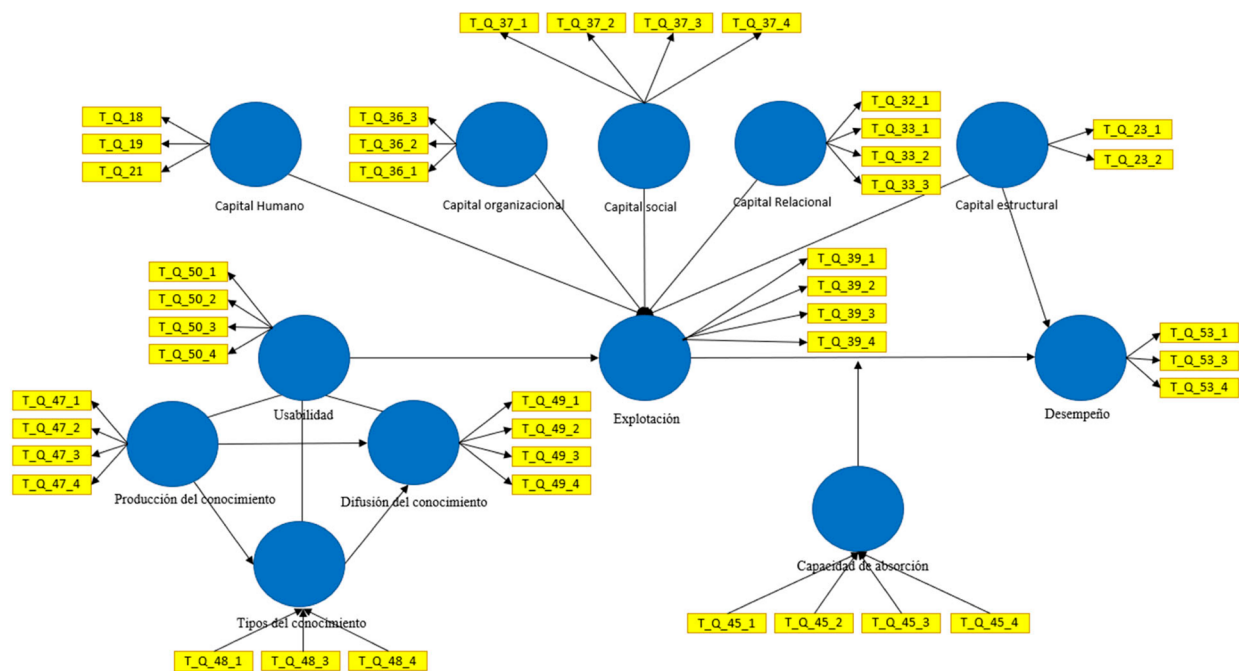


Figura 11. Modelo de medida de la demanda de conocimiento.

Fuente: elaboración propia.

Capítulo 5

Análisis de resultados

Doi:

10.25100/peu.687.cap5

Autores:

Ana Judith Paredes-Chacín
Universidad

Autónoma de Occidente

 0000-0001-6612-8486

Miguel Ángel Solís-Molina
SENA Regional Valle

 0000-0001-7048-3376

Henry Caicedo Asprilla
Universidad del Valle

 0000-0003-1839-7061

Para dar respuesta al objetivo del componente 2.4 denominado “Metodología de Medición de las Capacidades Tecnológicas de las Organizaciones que Demandan Conocimiento”, se procede con el análisis de resultados sobre las diferentes variables que fundamentan el desarrollo de la investigación. Los resultados obtenidos a partir de la recolección de datos centrados en el diseño del modelo empírico contribuyeron a determinar el comportamiento de las pyme en función del estado de las empresas en términos de su gestión del conocimiento, capacidades tecnológicas, capital intelectual y la influencia de estas en el desempeño empresarial.

En la primera parte, se realiza un análisis descriptivo de la muestra y las características de las empresas encuestadas. Luego, se analizan los resultados obtenidos de cada uno de los conceptos que fundamentan el estudio de las variables: gestión del conocimiento, capacidades tecnológicas y capital intelectual. Cada uno de estos incluye los resultados de las pruebas estadísticas de fiabilidad. Finalmente, se presentan los resultados del modelo consolidado junto con sus pruebas estadísticas, recomendación y conclusiones.

Análisis descriptivo

Mediante el estudio descriptivo de los datos obtenidos, así como también considerando el panorama y el comportamiento de las empresas ante los efectos de la pandemia Covid-19, de forma estratégica fueron desarrollados seis talleres con el fin de contribuir mediante la socialización de herramientas que previeran nuevas formas de promover la reactivación económica de la pandemia. Entre las principales temáticas, se resaltan: proveer herramientas entorno a la reactivación económica en un contexto Post-Covid.

Las unidades observacionales fueron empresas participantes de los talleres virtuales. Las empresas encuestadas son del Valle del Cauca y tienen su sede operativa en diferentes municipios del Departamento. En este caso, las empresas que respondieron el instrumento pertenecen principalmente a Cali (54 %), Palmira (10 %), Buenaventura (8,4 %) y Tuluá (1,7 %), ver Figura 12.

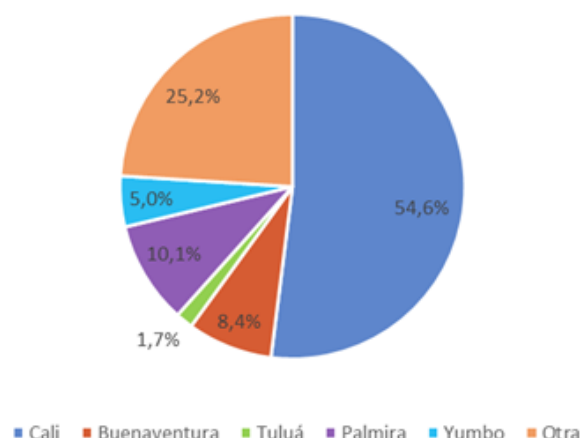


Figura 12. Empresas encuestadas según municipio de operación.

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 5 se puede observar el sector económico al que pertenecen las empresas, particularmente el 61 % de estas son del sector servicios, el 37 % del sector manufacturero y el 3 % corresponde al comercio. Si se analiza a nivel de sede operativa, se puede evidenciar en esta muestra que el sector servicios en ciudades como Buenaventura (89 %), Cali (62 %) y Palmira (54 %) son mayoría. Mientras que en Yumbo las empresas que participaron en la encuesta pertenecen al sector industrial.

Tabla 6. Empresas encuestadas según sector.

	Sector	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Industrial	44	37%
	Servicios	72	61%
	Comercio	3	3%
	Total	119	100%

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, es importante analizar los efectos del Covid-19 sobre estas empresas y su nivel de demanda de conocimiento. En este caso si se analiza la variable número de empleados antes y durante de la pandemia, se puede evidenciar que el sector comercio fue el que más sufrió, pues se registra una pérdida de empleos en el 2020 frente al 2019 de (11,11 %), seguido por Industria (9,89 %) y en menor proporción servicios (0,65 %).

De igual forma, se observó que estas empresas no suelen demandar con frecuencia servicios de consultoría para investigación, innovación, nuevas tecnologías y emprendimiento. En este caso, el 66,67 % del sector comercio manifestó nunca haber hecho este tipo de articulación, mientras que el sector manufacturero (38,64 %) y servicios (34,72 %) identificaron como poco frecuente su demanda de estos servicios.

Desde la perspectiva del análisis teórico que fundamentan el estudio de las variables, se detalla lo relacionado con la fiabilidad y validez, en el cual se detalla la fiabilidad y validez de los constructos e hipótesis planteadas. En primer lugar, se detalla la gestión de conocimiento, seguido de las capacidades tecnológicas y el capital intelectual. Al final de este capítulo se discute el modelo conjunto y sus resultados.

Gestión del conocimiento

Para el desarrollo analítico de resultados asociados con la producción de conocimiento, tipos, difusión y comunicación, como la usabilidad de conocimiento, han sido estudiados a partir de las bases que fundamentan la denominada gestión del conocimiento. Esta es concebida como la capacidad

de las organizaciones para explorar, producir, procesar, sistematizar, difundir y transferir los conocimientos considerando entre las prioridades su tipología, aspectos que determinan las características distintivas que contribuyan a generar un potencial innovador en las organizaciones (Davenport *et al.*, 1998; Nonaka y Takeuchi, 1995; Nonaka y Von Krogh, 2009).

Si bien sobre la producción y gestión de conocimiento la literatura se concibe como extensa, en el caso asociado con las teorías actuales sobre como las organizaciones aprovechan el conocimiento para la actividad innovadora, en la actualidad no se explican de manera convincente las prácticas emergentes mediante las cuales las empresas revelan selectivamente el conocimiento para su beneficio (Alexy *et al.*, 2013).

Desde la perspectiva de lo descrito, el desarrollo del estudio sobre las pequeñas y medianas empresas, evidencian requerimientos sobre una nueva dinámica de gestión direccionada en promover renovadas formas de producir conocimientos a partir de las potenciales del talento humano que están disponibles. La necesidad de producción de conocimiento y los efectos que genera en el entorno en el que se desempeñan permite caracterizar al conocimiento como uno de los activos que contribuye con la sostenibilidad y competitividad en el mercado, afianzándose desde las iniciativas de interacción entre universidad-empresa. La referida interacción prevé la consolidación de entornos que impulsan capacidades para la investigación y la innovación empresarial a partir de diferenciales que aportan al desarrollo socio-productivo. En función de lo descrito la aplicación del *software* con interfaz gráfica PLS-SEM, permitió el desarrollo de resultados en dos etapas representadas en fiabilidad que refiere a la validez del modelo, y valoración del modelo estructural:

Con respecto a la fiabilidad y validez del modelo, se presenta:

Coeficientes de Path

Con respecto a la fiabilidad y validez del modelo, los coeficientes Path varían de -1 a 1. Estas se conciben como las trayectorias más fuertes, correspondiendo las que se acercan a 0 las más débiles. Los coeficientes Path, ameritan superar el umbral de 0,20, para que sean considerados válidos. Ante las variables objeto de estudio, se evidencia que todos superan el valor de decisión.

Los resultados presentados en la Tabla 6, evidencian que la relación entre producción de conocimiento → tipos de conocimiento es fuerte (0,6964). Datos que reafirman que la acción humana, en todas sus formas, promueve la producción de conocimiento, por lo tanto, sin este proceso no es posible, por lo que en la actualidad esta producción se plantea como la única posibilidad que tiene el ser humano de no dejar de existir (Garrido *et al.*, 2020). Con respecto a la tipología de conocimientos prevalece desde la perspectiva de Nonaka y Takeuchi (1995). Éste se convierte desde lo conceptual de tácito a explícito, y en lo operacional de explícito a tácito, resultando el conocimiento explícito la tipología que permite su comprensión y asertiva transferencia.

Sobre la relación entre producción de conocimiento → difusión y comunicación del conocimiento es fuerte indicando un 0,54. El relacionamiento permite inferir la importancia que desde las empresas se otorga a la etapa de producción de conocimiento, mediante el cual se valora el talento humano como actor determinante del proceso, y como tal se promueve la fase de difusión y comunicación del conocimiento previa aplicación de procesos, técnicas, y sistemas soportados por las tecnologías de información y comunicación como recurso mediador para la difusión y transferencia, cuya apropiación permita la generación permanente de nuevo conocimiento.

La relevancia sobre las formas de gestionar el conocimiento en el interior de una organización inicia a partir de la identificación de los elementos que le darán soporte, estos son: las personas, los procesos, la tecnología y la información. Al respecto se amplía el estudio sobre los procesos de gestión

Tabla 7. Coeficientes Path.

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	2.5 %	97,5 %
Difusión y comunicación del conocimiento -> Usabilidad.	0,323	0,317	0,112	0,509
Producción de conocimiento-> Difusión y comunicación del conocimiento	0,540	0,538	0,318	0,740
Producción de conocimiento -> Tipo de conocimiento	0,692	0,696	0,579	0,797
Producción de conocimiento-> Usabilidad	0,214	0,214	-0,010	0,437
Tipo de conocimiento-> Difusión y comunicación del conocimiento	0,273	0,274	0,060	0,497
Tipo de conocimiento-> Usabilidad	0,354	0,361	0,184	0,536

Fuente: elaboración propia.

de conocimiento, ya que a partir de estos se emiten lineamientos generales, que igual requieren concebir el componente de tecnologías de información como soportes estratégicos para la asertiva difusión y comunicación del conocimiento.

Las otras relaciones resultan en moderadas tomando valores path de 0.3539, 0.3231 y 0.2728 para Tipo de conocimiento → usabilidad, difusión → usabilidad y tipo de conocimiento → usabilidad, respectivamente. Por otra parte, la relación entre producción de conocimiento → usabilidad es muy débil porque su valor path es de 0.2144 y se observa su no significancia en el modelo PLS-SEM en la última columna de los valores-p con un 0.0599 (Tabla 6). Entre las consideraciones sobre la no significancia, se resaltan los efectos sobre el número de la muestra, por lo cual la posibilidad de que esta sea incrementada, así como también se promueva la definición de estrategias a lo interno de las empresas permite prever la definición de políticas de difusión y socialización sobre el conocimiento tácito o implícito que disponen en el contexto empresarial.

Lo expuesto se plantea, como parte de las opciones que contribuyen mediante la usabilidad del conocimiento a promover una de las formas de impulsar el potencial innovador y competitivo empresarial, siempre y cuando la usabilidad

del conocimiento se constituya en unos de los principales insumos de base para transformar e innovar. Desde esta perspectiva, el conocimiento, indistintamente el área puede ser usado para cualquier fin, es decir, ningún conocimiento puede evitar ser instrumentalizado, para los mejores o peores fines (Garrido *et al.*, 2020).

Sobre los intervalos de confianza presentados en Tabla 7, para cada una de las relaciones dentro del constructo: producción del conocimiento, en el cual se delimita un par de valores que se representan en las dos últimas columnas, el tamaño muestral de 119 unidades de análisis pudo resultar como una relación muy débil, al observar el resultado obtenido sobre producción de conocimiento y usabilidad. En este orden, el intervalo de confianza evidencia que construyendo un intervalo de confianza este valor podría estar alrededor de 0.4366 indicando una relación moderada e incidiendo en posibles mejoras del modelo si el tamaño muestral se incrementa.

Tabla 9. R²

	R cuadrado	R2 cuadrado ajustada
Difusión y comunicación del conocimiento	0,570	0,563
Tipo de conocimiento	0,479	0,474
Usabilidad del conocimiento	0,629	0,620

Fuente: elaboración propia.

Para las variables exógenas, la usabilidad del conocimiento el valor de 0.6196 representa que el 62% de la varianza de esta variable, explicada mediante la representación del modelo. Con respecto a los casos del coeficiente de determinación se obtuvo un buen ajuste del modelo de las variables exógenas sobre las variables de respuesta desempeño empresarial. En consecuencia, se evidencia un modelo confiable y las estimaciones se ajustan de forma favorable con respecto al desempeño desde una perspectiva financiera.

f² (Distribución F)

La distribución F es una distribución de probabilidad continua, con ella se establecen parámetros para determinar la validez del modelo PLS-SEM, los resultados obtenidos se presentan en Tabla 9.

Su lectura permite comprender que el valor 0.03 representa un efecto f bajo, el 0.15 medio y 0.35 alto. En consecuencia, el efecto muy alto se representa entre producción de conocimiento y tipo de conocimiento (0.9186). Resultando que los efectos más bajos se encontraron entre producción de conocimiento y usabilidad con un 0.0477 y el tipo de conocimiento con difusión generando un valor f de 0.0902, sin embargo, como aspecto a resaltar estos no resultaron por debajo del umbral del 0.03.

Validez discriminante

El criterio de Fornell y Larcker (1981) considera la cantidad de varianza que un constructo captura de sus indicadores (AVE), el cual debe ser mayor a la varianza que el constructo comparte con otros constructos (Tabla 10).

Se muestra como resultado, la raíz cuadrada del valor del AVE, los demás datos son correlaciones de las variables latentes. En consecuencia, el criterio establece de forma concluyente que los valores del AVE son mayores que las correlaciones que tiene este con el resto de las variables. En tal sentido, la difusión y comunicación del conocimiento como parte del criterio de calidad esperado, se plantea como parte del proceso estratégico para promover de forma asertiva el proceso de transferencia y usabilidad de conocimiento.

HTM

Realizar estudios de simulación, permite demostrar que la falta de validez se detecta de mejor forma por medio de la ratio HTMT (Henseler *et al.*, 2016), según lo expuesto, la ratio HTMT debe estar por debajo de uno (Tabla 11).

Gold *et al.* (2001) consideran un valor de 0.90. En referencia a la presente investigación todos los valores están por debajo de 0.90 indicando una validez efectiva del modelo.

Colinealidad del Modelo

A partir de los reactivos declarados los efectos de multicolinealidad se cumple de forma asertiva (Tablas 12 y 13).

En el contexto del PLS-SEM, un valor de tolerancia debajo de 0.20 y un VIF por arriba de cinco de los constructos predictores, implican grados críticos de la colinealidad. Según resultados de la Tabla 12, ningún valor supera el valor de 5. En tanto que, para otros autores el umbral de valores superiores a 4 deben ser considerados como un factor crítico de la inflación de la varianza. En el modelo estructural mostrado en la Tabla 13 tampoco se presentaron valores críticos que muestren dependencia lineal significativa entre las variables latentes.

Cargas externas de conexión indicadores a las variables

Las cargas son pesos estandarizados que conectan los indicadores con las variables que se asumieron en la gestión del conocimiento. Estas varían entre 0 y 1, cuanto más cerca están de 1 más fuertes se representan (Tabla 14).

Tabla 10. f^2 -cuadrado

	Difusión y comunicación del conocimiento	Producción de conocimiento	Tipo de conocimiento	Usabilidad
Difusión y comunicación del conocimiento				0,1211
Producción de conocimiento	0,3535		0,9186	0,0477
Tipo de conocimiento	0,0902			0,1615
Usabilidad				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. Criterio de Fornell y Larcker

	Difusión y comunicación del conocimiento	Producción de conocimiento	Tipo de conocimiento	Usabilidad
Difusión y comunicación del conocimiento	0,8802			
Producción de conocimiento	0,7288	0,8666		
Tipo de conocimiento	0,6465	0,6919	0,7803	
Usabilidad	0,7081	0,6947	0,711	0,8495

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12. Criterio HTM

	Difusión y comunicación del conocimiento	Producción de conocimiento	Tipo de conocimiento	Usabilidad
Difusión y comunicación del conocimiento				
Producción de conocimiento	0,8111			
Tipo de conocimiento	0,7644	0,8251		
Usabilidad	0,828	0,8204	0,8815	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13. Efectos de multicolinealidad

	VIF
Efectividad	1,5889
Eficacia	1,8291
Satisfacción	2,1854
T_Q_47_1	2,0127
T_Q_47_2	2,2539
T_Q_47_3	3,5643
T_Q_47_4	2,6104
T_Q_48_1	1,4151
T_Q_48_2	1,2513
T_Q_48_3	2,5206
T_Q_48_4	2,3729
T_Q_49_1	2,1736
T_Q_49_2	3,7678
T_Q_49_3	3,3517
T_Q_49_4	2,5426

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14. Valore VIF del modelo estructural

	Difusión y comunicación del conocimiento	Producción de conocimiento	Tipo de conocimiento	Usabilidad
Difusión y comunicación del conocimiento				2,3254
Producción de conocimiento	1,9186			2,5968
Tipo de conocimiento	1,9186			2,0917
Usabilidad				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15. Cargas asociadas a los indicadores

	Difusión y comunicación del conocimiento	Producción de conocimiento	Tipo de conocimiento	Usabilidad
Efectividad				0,8258
Eficacia				0,831
Satisfacción				0,8903
T_Q_47_1		0,8279		
T_Q_47_2		0,8497		
T_Q_47_3		0,9189		
T_Q_47_4		0,8673		
T_Q_48_1			0,7504	
T_Q_48_2			0,6507	
T_Q_48_3			0,8621	
T_Q_48_4			0,84	
T_Q_49_1	0,8404			
T_Q_49_2	0,9211			
T_Q_49_3	0,8908			
T_Q_49_4	0,8663			

Fuente: elaboración propia.

En este modelo reflectivo las cargas deben superar el valor de 0.70, este es el grado en el cual el 50% de la varianza del indicador (filas en la Tabla 7) está explicada por su factor. En la Tabla 14, se presentan valores muy favorables y con un alto grado de aceptación. Asimismo, se resalta que de los 15 valores solo uno no cumple el umbral de tolerancia mínimo aceptado, y es el del indicador T_Q_48_2. Resultado cuya justificación es considerada a partir de la naturaleza de la muestra de las empresas objeto de estudio, en el que se prevé que la producción de conocimiento se concibe en una etapa inicial o de escaso desarrollo. En consecuencia, la proyección en cuanto a generación de patentes o secretos industriales es una de las actividades por emprender, por lo cual no se descarta su viabilidad.

Medidas de ajuste del modelo

El considerar el *software* Smart-PLS, permite considerar las siguientes salidas como método evaluativo para medir la calidad del modelo, ver Tabla 15.

Tabla 16. Métricas de evaluación del modelo

	Modelo saturado	Modelo estimado
SRMR	0,0801	0,0801
d_ULS	0,7693	0,7693
d_G	0,4057	0,4057
Chi-cuadrado	273,55	273,55
NFI	0,7932	0,7932

Fuente: elaboración propia.

El SRMR es una medida del ajuste aproximado del modelo. En consecuencia, a partir de los resultados presentados, el diseño del modelo fue concebido de forma efectiva y permite evidenciar un buen ajuste cuando el SRMR, por considerar que toma valores por debajo del 0.08 (Hu y Bentler, 1998), por ende, el modelo PLS-SEM definido cumple con el referido criterio.

Validación de hipótesis

Como parte preliminar de los aspectos concluyentes, se presenta la validación de la hipótesis declaradas y asociadas con la producción de conocimiento y los indicadores definidos para lo cual, se consideran el análisis de resultados presentados, según las siguientes hipótesis:

H1a: *La producción de conocimiento promueve el potencial innovador de las empresas*

La relación de los constructos del estudio, se conciben altamente favorable. En general, el porcentaje sobre datos obtenidos afirman que el conocimiento y su efectiva gestión es un factor importante en las actividades de innovación (Chaithanapat *et al.*, 2022). Sin embargo, la necesidad de fortalecer y renovar las formas de producir y gestionar el conocimiento ha de concebirse en el marco de la definición de políticas y estrategias inaplazables en las pequeñas y medianas empresas, por considerar el conocimiento como un activo intelectual, cuya usabilidad contribuye a mitigar las barreras que debilitan la capacidad de innovación. Sumado a la visión de sostenibilidad empresarial como parte de los diferenciales que genera el conocimiento, permitiendo distinguir las empresas en el mercado en el que participan (Davenport *et al.*, 1998).

Es de resaltar que las iniciativas para adaptar formas de impulsar la producción y sistematización del conocimiento, aún se conciben de forma débil en la última década. En función de ello, es necesario desde la perspectiva gerencial considerar la importancia del conocimiento y superar las debilidades de asumirlo como un recurso organizacional estratégico, por lo cual se requiere redefinir el conocimiento como un concepto operativo adecuado para un entorno

empresarial y no como uno abstracto para un mundo trascendental de ideas (Bolisani y Bratianu, 2018).

En función de lo expuesto, se comprende que este proceso se constituye en las bases que favorecen el impulso de la innovación, por lo cual se confirma la hipótesis comprobada de forma favorable a partir de las evidencias con una media de la muestra fuerte con 0.6964, lo cual reflejan que la producción de conocimiento, así como la identificación de su tipología fortalece la actividad innovadora, que se consolida desde la producción hasta la gestión transferencia y usabilidad del conocimiento promovido por el talento humano para su posterior transformación y generación de nuevo conocimiento.

H1b: *La usabilidad del conocimiento promueve la competitividad empresarial.*

Los datos obtenidos permiten concluir que en función de la muestra empresarial objeto de estudio consideran el conocimiento como uno de los principales activos que contribuyen con las transformaciones y de impulso al potencial innovador de estas en el mercado, lo cual se constituye en base de la competitividad. Parte de las mediciones efectuadas asocian que mientras mayor sea el potencial innovador, mayor competitividad en el mercado representa para las empresas objeto de estudio (Bocken y Geradts, 2020). Es así, como la economía basada en el conocimiento hace que el conocimiento destaque, cultivando ventajas competitivas y longevidad para las organizaciones más que nunca (Chaithanapat *et al.*, 2022).

Es así como se confirma la hipótesis, a su vez se considera relevante promover desde un pensamiento estratégico (E. M. Chang y Paredes-Chacín, 2016)), acciones que viabilicen con la transferencia de conocimiento mediada por las tecnologías de información y comunicación como plataforma de soporte que proyecta la usabilidad. En consecuencia, se afianza una nueva dinámica, a partir del uso y apropiación del conocimiento que conllevan a la generación de nuevo conocimiento que fortalecen la gestión empresarial, a su vez se reconoce

la efectividad de la gestión del conocimiento y validez como activo intelectual de las empresas.

Asimismo, se generan capacidades que permitan la identificación y evaluación de oportunidades, como también movilizar recursos para maximizar las oportunidades que promuevan la transformación y renovación de las empresas a partir de las capacidades y recursos de las empresas, lo cual conlleva a la creación de nuevas capacidades (Teece, 2018). Estas prevén las bases de nuevas capacidades para la competitividad basada en el uso del conocimiento.

Desde la perspectiva de lo descrito, el uso del conocimiento se afianza desde la capacidad de concebir la gestión de este activo empresarial desde una visión holística mediante el cual, la interrelación de los componentes que la determinan como la capacidad de producción, adquisición y registro del conocimiento, procesamiento técnico, sistematización como medio que promueve la transferencia mediada por las tecnologías y su consecuente usabilidad y apropiación para generar nuevo conocimiento que surge como parte de la investigación e innovación propia de las empresas. El enfoque de lo descrito se afianza desde la teoría de diferenciar el *know How*, -lo que se aprende-, con respecto al *know Why*, asociado con la apropiación y la usabilidad otorgada al conocimiento (Kim, 1993).

También, es importante analizar el capital intelectual, una vez se ha realizado la descripción de la escala que corresponde a Gestión del conocimiento, se analizan para esta muestra como interactúan estas variables para estas empresas.

Capital Intelectual

En términos de capital intelectual, el análisis propuesto busca evaluar la valoración que del conocimiento y sus productos hacen los empresarios en un determinado momento. Como se recordará, el capital intelectual mide el impacto que tiene en la contabilidad de la empresa la generación de activos intangibles, entendido como aquellos activos

derivados del uso y explotación del conocimiento. Particularmente, es necesario recordar que en este trabajo se tomaron cinco clases de capital intelectual, el Organizacional, Relacional, Estructural, Social y Humano, juntos constituyen el capital intelectual en tanto que, su sumatoria e integración permiten obtener productos que les sumarán a la valoración global de la empresa (Bueno *et al.*, 2008).

En esta investigación se propuso contrastar un modelo que relaciona el capital intelectual como la ganancia derivada de la explotación de los productos del conocimiento, tales como patentes, licencias, softwares, programas, diseños y productos intensivos en conocimiento en función del capital estructural, donde se resaltaron variables como tamaño de la planta, antigüedad de la maquinaria, entre otras (ver Capítulo 2 – revisión de literatura). El capital humano se construyó a partir de variables tales como: experiencia de los trabajadores, grado de calificación de los gerentes, horas de práctica y de aprendizaje en el trabajo, etc. Por su parte, el capital relacional se evaluó a partir de la obtención del número de clientes, franquicias, marcas, y las demás relacionadas. En el capital social se introdujeron variables como redes, relación con proveedores, y otras afines, y finalmente el capital organizacional, se evaluó mediante la percepción de los gerentes sobre los distintos aspectos propios de la organización, manual de funciones, procesos organizacionales, estrategias, etc.

Coeficientes Path

Una vez aplicado el modelo, los coeficientes Path obtenidos deben variar de -1 a 1, las ponderaciones cercanas al valor absoluto de 1 son las trayectorias más fuertes y las que se acercan a 0 son las más débiles, como se sabe los coeficientes Path deben superar el umbral de 0,20 para que sean considerados válidos, en este caso de estudio, todos superan el valor de decisión, por lo que se puede continuar con el análisis. Esto se muestra en la Tabla 16.

Tabla 17. Coeficientes Path - CI

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	Estadísticos t (O/STDEV)	P Valores
Capital Humano -> Explotación Del Capital Intelectual	0,0060	0,0059	0,0094	0,6317	0,5276
Capital Organizacional ->Explotación Del Capital Intelectual	0,2923	0,2919	0,0197	14,8396	0,0000
Capital Social ->Explotación Del Capital Intelectual	0,6480	0,6485	0,0340	19,0819	0,0000
Esfuerzos De Innovación->Explotación Del Capital Intelectual	0,2579	0,2580	0,0240	10,7584	0,0000
Explotación Del Capital Intelectual -> Desempeño Financiero	-0,1104	-0,1034	0,1419	0,7781	0,4365
Explotación Del Capital Intelectual -> Usabilidad	0,1536	0,1563	0,0478	3,2139	0,0013

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la Tabla 16, la relación entre *capital social* → *explotación del capital intelectual* es fuerte (0.6485). Las otras relaciones resultan en moderadas tomando valores path de 0.2919, 0.2580 y 0.1563 para *Capital organizacional* → *explotación del capital intelectual*, *Esfuerzos de innovación* → *Explotación del capital intelectual* y *Explotación del capital intelectual* → *usabilidad*, respectivamente; en otro sentido, la relación entre *capital Humano* → *explotación del capital intelectual* y *Explotación del capital intelectual* → *desempeño financiero* son muy bajas y sus coeficientes Path toman valores considerablemente bajos, además resultan relaciones no significativas porque su valor p (ver última columna de la Tabla 16) es mayor que el nivel tolerante que es 0.05.

Los coeficientes Path permiten inferir que en este tamaño de muestra existe muy buena relación con el Capital Social, Capital Organizacional y los Esfuerzos de Innovación, lo cual indica que las empresas están

empezando a reconocer el capital intelectual y algunas de sus formas, esto se justifica más cuando se observa una relación positiva y significativa con el constructo de usabilidad del conocimiento. No obstante, es relevante mencionar que al parecer las empresas no están logrando traducir el capital intelectual en incremento de su valoración ni en ganancias, esto se hace evidente en la baja y no significativa relación entre el Capital Intelectual -> Desempeño Financiero y Capital Intelectual-> Capital Humano.

Este resultado contradictorio puede explicarse debido a que una baja importancia del Capital Humano dentro del Capital Intelectual, necesariamente indica que no se está aprovechando el recurso humano que es el más valioso de las organizaciones. De igual forma, el que el capital intelectual no impacte al desempeño financiero permite inferir que todavía falta camino por recorrer para que las empresas reconozcan a los activos intangibles como un activo valioso.

Si se debe rescatar el que principios básicos como el uso del Capital Relacional, Social y Organizacional están empezando a ser relevantes, pero todavía no son suficientes como para ser tenidos en cuenta en el proceso de valoración empresarial de nuestros territorios.

f^2 (Distribución F)

La distribución F es una distribución de probabilidad continua, con ella se establecen parámetros para determinar la validez del modelo PLS-SEM, los resultados arrojados son los siguientes:

Tabla 18. f^2 - Cuadrado - CI

	Desempeño Financiero	Explotación
Capital Estructural	0.0179	0.1721
Capital Organizacional		0.3497
Capital Social		0.1033

Fuente: elaboración propia.

Un valor 0.03 representa un efecto f^2 bajo, un valor 0.15 representa un efecto medio y 0.35 un efecto alto. Se obtuvo un efecto alto para capital organizacional con explotación siendo 0.35, y en los otros dos casos de capital estructural y capital social se obtuvieron efectos moderados o medios con valores de 0.1721 y 0.1033. Ahora bien, para capital estructural con desempeño financiero se dio un efecto bajo puesto que su valor fue de 0,0179.

Los resultados obtenidos muestran que el capital estructural afecta positivamente al desempeño, pero con un impacto muy bajo, lo cual puede deberse a que en las empresas de la muestra al parecer hay muy poco reconocimiento de los activos tangibles de la empresa como fuente de activos intangibles, en términos empresariales las firmas de la muestra compran maquinas o modernizan la planta y lo valorizan solo desde el punto de vista contable como la inversión, pero al parecer no identifican estas inversiones como fuente de riqueza en tanto que generan mayor reputación, mejor calidad de los productos y servicios, etc.

Dicho de otra manera, estas inversiones solo se valorizan desde la depreciación y no desde la valoración intangible.

No obstante, lo anterior es significativo en el impacto que tiene el capital organizacional en la explotación del conocimiento, el 0,35 del valor de coeficiente indica que en las empresas de la muestra, estas se organizan para generarse algún nivel de conocimiento, este valor del coeficiente indica que la estrategia de gestión tecnológica de la empresa está acompañada de implementaciones en la organización, lo cual puede servir como punto de partida para diseñar instrumentos de política que conduzcan a la modernización de las firmas.

Fiabilidad y validez del constructo

En el Alpha de Cronbach se observa que todos están por encima de 0.80 indicando resultados satisfactorios para medir la fiabilidad de las escalas de medida del modelo; el estadístico rho y la fiabilidad compuesta indican el nivel de unidimensionalidad del constructo, esto es que el constructo mide lo que busca medir dado que las variables observables que lo componen tienen una carga positiva a la variable latente, lo cual se evidencia en el rho que siempre da por encima de 0,80, así mismo el valor de la fiabilidad compuesta indica la relevancia de cada variable observable dentro de la latente, también toma valores por encima de 0,80 que son los recomendables para validar el constructo.

Todo esto indica que los constructos de capital social, organización y estructural, que son los más significativos en el modelo, están bien diseñados e integrados por las variables observables que los integran. Por su parte, la varianza extraída media establece que valores por encima de 0.50 puede reflejar niveles aceptables de validez convergente. Todos los parámetros de evaluación evidencian buenos estándares de calidad en cuanto a la fiabilidad y consistencia de los reactivos.

Tabla 19. Estadísticos para determinar la fiabilidad del modelo - CI

	Alfa De Cronbach	Rho_A	Fiabilidad Compuesta	Varianza Extraída Media (AVE)
Capital Estructural	0,8047	0,8072	0,8056	0,6747
Capital Organizacional	0,8666	0,8885	0,8707	0,6952
Capital Social	0,9172	0,9217	0,9162	0,7332

Fuente: elaboración propia.

Validez discriminante**Tabla 20. Criterio de Fornell y Larcker - CI**

	Capital Estructural	Capital Organizacional	Capital Social
Capital Estructural	0,8214		
Capital Organizacional	0,3768	0,8338	
Capital Social	0,3012	0,5794	0,8563

Fuente: elaboración propia.

El criterio de Fornell-Larcker considera la cantidad de varianza que un constructo captura de sus indicadores (AVE), el cual debe ser mayor a la varianza que el constructo comparte con otros constructos. La diagonal de la Tabla 31 muestra la raíz cuadrada del valor del AVE, los demás datos son correlaciones de las variables latentes. El criterio establece de forma concluyente que los valores del AVE son mayores que las correlaciones que tiene este con el resto de las variables. Se cumple satisfactoriamente.

Criterio HTMT**Tabla 21. Criterio HMT - CI**

	Capacidad Absorción	Capital Estructural	Capital Organizacional
Capital Estructural	0,2433		
Capital Organizacional	0,3665	0,3780	
Capital Social	0,2601	0,3051	0,5820

Fuente: elaboración propia.

Todo lo anterior nos evidencia que el modelo construido a partir de los constructos propuestos es válido. Debe resaltarse el papel que juega dentro del capital intelectual de la empresa la capacidad de absorción, esto le da una solidez al modelo en tanto que se constituye como una condición necesaria para que exista capital intelectual.

Henseler *et al.* (2016), al realizar estudios de simulación, demostraron que la falta de validez se detecta de mejor forma por medio de la ratio HTMT. Así, la ratio HTMT debe estar por debajo de uno (Gold *et al.*, 2001 consideran un valor de 0.90). En este caso de estudio, todos los valores están por debajo de 0.90 indicando buena validez en el modelo.

Medidas de ajuste del modelo

Smart-PLS ofrece las siguientes salidas como método evaluativo para medir la calidad de este modelo:

Tabla 22. Métricas de evaluación modelo - CI

	Modelo saturado	Modelo estimado
SRMR	0,0576	0,1026
d_ULS	1,9725	6,2674
d_G	1,6714	1,8162
Chi-cuadrado	924,4450	1005,1026
NFI	0,7321	0,7088

Fuente: elaboración propia.

El modelo saturado siempre conduce a un “ajuste perfecto” y se considera como una hipótesis alternativa que no es informativa en sí misma. El SRMR es una medida del ajuste aproximado

del modelo. Por convención, el modelo tiene un buen ajuste cuando el SRMR toma valores por debajo del 0.08 (HU y Bentler, 1998), está en una versión más conservadora, otros autores apuntan a un valor inferior de 0.10 considerándolo como un buen ajuste, en la Tabla 21 el valor ejecutado fue de 0.1026, revelando que se encuentra en la frontera de un nivel ACEPTABLE. El NFI debería estar por encima de 0.90 y en este caso arrojó un valor numérico 0.7088.

Perspectivas de rutas, objetos de gestión de capital intelectual

Uno de los aspectos más relevantes del moldeo PLS_SEM es la posibilidad que arroja esta técnica de análisis multivariante, de poder explorar rutas o caminos, que le permita llegar en este caso a la empresa desde un componente tipo capital estructural hasta el desempeño financiero, es decir, a través de los efectos directos y efectos indirectos se puede acercar a comprender que aspectos de la empresa se pueden modificar y que impactos se pueden esperar.

La Tabla 22 muestra los efectos indirectos, en un PLS_SEM este tipo de efectos muestran los constructos moderadores que se requieren para llegar al constructo final o dependiente.

Tabla 23. Efectos indirectos totales - CI

	Capacidad De Absorción	Desempeño Financiero
Capital Estructural	0,1353	0,0770
Capital Organizacional	0,2246	0,1278
Capital Social	0,1262	0,0718

Fuente: elaboración propia.

El capital organizacional tiene el efecto indirecto más significativo hacia el desempeño financiero con un valor de 0.1278 y se puede observar que esta variable de capital organizacional necesita una transición entre explotación para alcanzar "rendimientos" o incrementar la significancia con respecto a la variable de respuesta desempeño financiero.

Efectos directos

Por otra parte, los efectos directos muestran la ruta más eficiente o la teóricamente propuesta que deberá recorrer una empresa para obtener los resultados esperados, en este caso, incrementar el desempeño financiero.

Tabla 24. Efectos directos - CI

	Capacidad De Absorción	Desempeño Financiero	Explotación
Capital Estructural	0,1353	0,2053	0,2915
Capital Organizacional	0,2246	0,1278	0,4839
Capital Social	0,1262	0,0718	0,2719

Fuente: elaboración propia.

El capital estructural es la variable que se asocia directamente con el desempeño financiero (0.2053 su efecto) y las variables que se asocian menos o directamente menos con desempeño financiero es el capital social. Ahora bien, capital social y organizacional deben hacer una ruta o transición con la explotación para incrementar el desempeño financiero. A continuación, se evalúan las capacidades tecnológicas, las cuales hacen parte del desarrollo del desempeño y son parte fundamental de la demanda de conocimiento.

Capacidades tecnológicas

Las capacidades tecnológicas de las empresas se analizaron a partir de una serie de relaciones que fueron testeadas con regresiones. En esencia, las capacidades de las empresas para explorar y explotar nuevas oportunidades a través del conocimiento juegan un papel importante en el desempeño a través del tiempo (Hernandez-Espallardo & Rodríguez-Orejuela, 2015). Estas capacidades se desarrollan y/o potencian a través del uso efectivo del conocimiento tecnológico, pues se configura en una herramienta que permite traducir el conocimiento

en innovación, capacidad de absorción, adaptabilidad al entorno, capacidad de alianzas y finalmente en el mejoramiento de procesos, productos o servicios; lo cual influye positivamente en el desempeño (Duodu y Rowlinson, 2019; Kauppila, 2015; Lane *et al.*, 2006; Nonaka *et al.*, 1996). A continuación, se describe el análisis y los modelos de regresión contrastados.

Fiabilidad de las escalas

A continuación, se presentan los resultados del análisis factorial exploratorio de las escalas de medida utilizadas. Con respecto a la escala de explotación, entendida como el conjunto de actividades de innovación basadas en conocimientos existentes y a disposición de la empresa; es decir, la empresa hace algo nuevo, pero explotando el conocimiento, productos o tecnología de los que ya dispone (Atuahene-Gima, 2005; Solís-Molina *et al.*, 2018), se obtiene un Alfa de Cronbach de 0,840 (Tabla 24).

Tabla 25. Escala de explotación

Indicador	Coefficiente
Ha participado en nuevos mercados para sacar provecho de sus productos, servicios o tecnologías actuales.	0,794
Ha actualizado conocimientos en productos/tecnologías a partir de experiencias previas.	0,821
Ha invertido recursos en tecnologías dominadas por la empresa para mejorar la productividad de las operaciones.	0,837
Ha desarrollado productos nuevos en áreas en los que la empresa posee una experiencia significativa.	0,835

Fuente: elaboración propia.

Con relación a la exploración, representada por el conjunto de actividades de innovación basadas en conocimientos totalmente nuevos, que no estaban previamente en la empresa y que desafiaban el modo en que se trabajaba hasta entonces; es decir, la empresa hace algo nuevo, pero esta vez explorando conocimiento, productos o tecnología completamente nuevas (Atuahene-Gima, 2005; Solís-Molina *et al.*, 2018), su Alfa de Cronbach es 0,884 (Tabla 25).

Tabla 26. Escala de exploración

Indicador	Coefficiente
Ha buscado mercados hasta ese momento desconocidos para la empresa.	0,867
Ha adquirido habilidades de gestión organizacional absolutamente nuevas.	0,840
Ha desarrollado productos, servicios o tecnologías totalmente nuevas para la empresa.	0,863
Ha fortalecido sus habilidades de innovación en áreas donde no tenía una experiencia previa.	0,876

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la escala de coexplotación, que representa el acuerdo colaborativo para llevar actividades para ampliar el conocimiento existente de manera conjunta (Kauppila, 2015), su Alfa de Cronbach es de 0,795 (Tabla 26).

Tabla 27. Escala de coexplotación

Indicador	Coefficiente
El énfasis de la relación es el conocimiento existente.	0,740
El tipo de conocimiento más importante en la relación es de carácter explícito o tangible.	0,777
Los roles están definidos para cada una de las partes bajo protocolos previamente establecidos.	0,853
La coordinación de la relación es formal.	0,777

Fuente: elaboración propia.

La coexploración refleja el acuerdo colaborativo para llevar a cabo actividades que busquen incorporar conocimiento nuevo (Kauppila, 2015). El Alfa de Cronbach equivale a 0,715. Al eliminar el cuarto indicador se obtiene un Alfa de Cronbach de 0,762 (Tabla 27). Esto puede indicar que no necesariamente la coexploración se realiza mediante acuerdos informales.

Tabla 28. Escala de coexplotación

Indicador	Coeficiente
El énfasis de la relación es el nuevo conocimiento.	0,806
El tipo de conocimiento más importante en la relación es de carácter tácito o intangible.	0,810
Los roles se van ajustando en la medida que avanza la colaboración de forma consensuada.	0,802
La coordinación de la relación es informal.	0,500

Fuente: elaboración propia.

La capacidad de absorción representa la capacidad de aplicar comercialmente el conocimiento externo que se obtiene (Solís-Molina *et al.*, 2018; Zahra y George, 2002), la escala tiene un Alfa de Cronbach de 0,928 (Tabla 28).

Tabla 29. Escala de capacidad de absorción

Indicador	Coeficiente
1. Adquirir el conocimiento externo según su necesidad	0,928
2. Asimilar el nuevo conocimiento externo	0,897
3. Combinar los conocimientos internos con el nuevo conocimiento externo	0,937
4. Realizar una aplicación comercial a partir del nuevo conocimiento externo	0,863

Fuente: elaboración propia.

La capacidad de alianzas representa la habilidad de la organización para establecer acuerdos con otras organizaciones, aprender de ellos y aplicar lo aprendido a otras colaboraciones (Hernández-Espallardo *et al.*, 2011; Solís-Molina *et al.*, 2018), presenta un Alfa de Cronbach de 0,824 (Tabla 29).

Tabla 30. Escala de capacidad de alianzas

Indicador	Coeficiente
Su empresa tiene una larga tradición de colaboración en innovaciones con otras organizaciones.	0,835
Existen organizaciones a las que considera sus socios estratégicos para innovar.	0,725
El equipo de trabajo de su empresa es experto en tratar con socios a la hora de desarrollar innovaciones.	0,852
Su empresa traslada lo aprendido en unas relaciones de colaboración para innovar a la forma de trabajo en otras relaciones.	0,822

Fuente: elaboración propia.

El dinamismo del entorno caracteriza el nivel de cambio del nicho en el que se encuentran las empresas (Carbonell y Rodríguez, 2006). El Alfa de Cronbach de la escala equivale a 0,694. Al eliminar el tercer ítem el Alfa de Cronbach es de 0,710 (Tabla 30).

Tabla 31. Escala de dinamismo del entorno

Indicador	Coeficiente
Las tecnologías cambian constantemente.	0,828
Las especificaciones de los clientes cambian constantemente.	0,826
Los productos se quedan obsoletos rápidamente.	0,707

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la intensidad competitiva refleja el entorno en la que se encuentran las empresas (Carbonell & Rodríguez, 2006), el Alfa de Cronbach de la escala es de 0,827 (Tabla 31).

Tabla 32. Escala de intensidad competitiva

Indicador	Coeficiente
La competencia en el sector es muy intensa.	0,886

Indicador	Coefficiente
Las guerras de precios siempre están a la vuelta de la esquina.	0,887
Hay que hacer ajustes continuamente, porque la competencia también lo hace.	0,812

Fuente: elaboración propia.

Con relación al desempeño, utilizando una medida general que abarca las dimensiones de objetivos racionales o perspectiva financiera, sistema abierto o perspectiva de los clientes y relaciones humanas o perspectiva de aprendizaje e innovación (Kaplan y Norton, 2005; Quinn y Rohrbaugh, 1983), se encuentra que tiene un Alfa de Cronbach de 0,928. Al realizar el análisis de fiabilidad utilizando la dimensión de la perspectiva financiera se obtiene un Alfa de Cronbach de 0,887 (Tabla 32).

Tabla 33. Escala de la perspectiva financiera

Indicador	Coefficiente
Rentabilidad	0,797
Ventas	0,865
Cuota de mercado	0,929
Productividad	0,865

Fuente: elaboración propia.

La dimensión de la perspectiva de los clientes presenta un Alfa de Cronbach de 0,869 (Tabla 33).

Tabla 34. Escala de la perspectiva de los clientes

Indicador	Coefficiente
La imagen que tienen al exterior de la empresa	0,791
Ventaja competitiva de la empresa	0,850
Adaptación a las nuevas necesidades de los mercados	0,849
Posicionamiento como empresa referente en el sector	0,790
Satisfacción de los clientes	0,768

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, la perspectiva de aprendizaje e innovación tiene un Alfa de Cronbach de 0,816.

Tabla 35. Escala de la perspectiva de aprendizaje e innovación

Indicador	Coefficiente
Capacidades profesionales del personal	0,864
Motivación de su personal	0,858
Aprendizaje sobre innovación	0,842

Fuente: elaboración propia.

Descriptivos de los conceptos

Al analizar los resultados de las empresas en las diversas capacidades, en una escala de 1 a 5, se observa que los valores oscilan en un nivel intermedio (2,8 a 3,6). El nivel de satisfacción percibido por las empresas de su desempeño general es 3,4, desde la perspectiva financiera 3,1, desde la perspectiva de los clientes 3,6 y desde la perspectiva de aprendizaje e innovación 3,5.

En cuanto a las correlaciones, se observa que la explotación, la exploración y la capacidad de alianzas tienen correlaciones positivas y significativas con el desempeño y las demás capacidades. Por su parte, la coexplotación tiene correlaciones positivas y significativas a excepción de la perspectiva de los clientes. En el caso de la coexploración se correlaciona positiva y significativamente con la perspectiva de aprendizaje e innovación, con la capacidad de absorción y la capacidad de alianzas. El desempeño general se correlaciona positiva y significativamente con las demás variables a excepción de la capacidad de absorción. La perspectiva financiera y la perspectiva de los clientes no se correlacionan significativamente con la capacidad de absorción, a diferencia de la perspectiva de aprendizaje e innovación (Tabla 36).

Tabla 36. Descriptivos capacidades de innovación y desempeño

Concepto	Muestra	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Explotación	119	1,00	5,00	2,8403	0,95099
Exploración	119	1,00	5,00	2,8571	0,96856
Coexplotación	63	1,00	5,00	3,5238	0,70670
Coexploración	53	2,00	5,00	3,6604	0,64877
Capacidad de absorción	119	1,00	5,00	3,6218	0,82587
Capacidad de alianzas	119	1,00	5,00	3,0966	0,88545
Desempeño general	119	1,08	4,92	3,3817	0,71311
Perspectiva financiera	119	1,00	4,75	3,1113	0,90297
Perspectiva clientes	119	1,20	5,00	3,5529	0,74091
Perspectiva aprendizaje e innovación	119	1,00	5,00	3,4566	0,76144
Desempeño promedio de las tres dimensiones	119	1,07	4,92	3,3736	0,70848
N válido (según lista)	53				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 37. Matriz de correlaciones

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Explotación										
2. Exploración	0,680**									
3. Coexplotación	0,584**	0,584**	0,664**							
4. Coexploración	0,406**	0,537**	0,338**	0,275*						
5. Desempeño general	0,434**	0,256*	0,281*	0,114	0,911**					
6. Perspectiva financiera	0,366**	0,351**	0,246	0,229	0,928**	0,762**				
7. Perspectiva clientes	0,467**	0,351**	0,246	0,229	0,928**	0,762**				
8. Perspectiva aprendizaje	0,290**	0,315**	0,393**	0,439**	0,801**	0,595**	0,652**			

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9. Desempeño promedio	0,422**	0,344**	0,354**	0,297*	0,997**	0,904**	0,906**	0,838**		
10. Capacidad de absorción	0,411**	0,387**	0,707**	0,616**	0,151	0,073	0,142	0,221*	0,160	
11. Capacidad de alianzas	0,461	0,373**	0,535**	0,630**	0,366**	0,260**	0,322**	0,437**	0,379**	0,581**
* p < 0,05, **p < 0,01										

Fuente: elaboración propia.

Resultados modelo desempeño, explotación, exploración y ambidestreza organizacional

La regresión del desempeño utilizando como variables de control el entorno dinámico y la intensidad competitiva, y como variables explicativas la explotación, la exploración y su interacción denominada ambidestreza organizacional, más los efectos de la interacción con la capacidad de absorción, evidencia que existe un efecto positivo y significativo de la explotación soportando la hipótesis H2. Por su parte, la intensidad competitiva del entorno tiene un efecto negativo y significativo sobre el desempeño. Dado que el cambio del modelo 2 al modelo 3 no es significativo, el modelo 2 es el modelo que mejor explica el desempeño (Tabla 37).

Al utilizar el desempeño desde la perspectiva de los clientes o de sistema abierto, se observa que el nivel de explicación del modelo aumenta (R^2). Se evidencian efectos positivos y significativos de la explotación (H2), el producto de la explotación por la capacidad de absorción y de la capacidad de absorción por la ambidestreza organizacional sobre el desempeño. Los resultados muestran efectos moderadores de la capacidad de absorción sobre la explotación en su relación con la perspectiva de los clientes soportando la hipótesis H4a. Sin embargo, no se soporta la hipótesis H4b que sugiere efectos moderadores de la capacidad de absorción sobre el efecto de la exploración sobre el desempeño desde la perspectiva de los clientes. El efecto directo de la exploración sobre el desempeño no es significativo por lo que no se comprueba la hipótesis H3.

La capacidad de absorción tampoco presenta un efecto directo y significativo sobre el desempeño. Debido a que el cambio del modelo 2 al modelo 3 es significativo, el modelo 3 es el modelo que mejor explica el desempeño (Tabla 38).

Resultados modelo desempeño, coexplotación, coexploración, ambidestreza interorganizacional y capacidad de alianzas

La regresión del desempeño utilizando como variables de control el entorno dinámico y la intensidad competitiva, y como variables explicativas la coexplotación, la coexploración y su interacción denominada ambidestreza interorganizacional, más los efectos de interacción de la capacidad de alianzas, muestran que existe un efecto positivo y significativo de la coexplotación. Asimismo, se observa un efecto negativo y significativo de dinamismo del entorno. Dado que el cambio del modelo 2 al modelo 3 no es significativo, el modelo 2 es el modelo que mejor explica el desempeño (Tabla 39).

Al utilizar el desempeño desde la perspectiva financiera o racional, se observa que se obtiene un efecto positivo y significativo de la coexplotación (H5) y se presenta un efecto negativo y significativo de la coexploración (contrario a H6). Dado que el cambio del modelo 2 al modelo 3 no es significativo, el modelo 2 es el modelo que mejor explica el desempeño (Tabla 40).

Tabla 38. Estimados de regresión del modelo desempeño, explotación, exploración, ambidestreza organizacional y capacidad de absorción

Variable dependiente: Desempeño de la firma (financiera, clientes y aprendizaje e innovación)	Modelo I	Modelo II	Modelo III
	Variables de control Coeficientes estandarizados (valor de t)	Tipo de innovación Coeficientes estandarizados (valor de t)	Modelo Teórico Coeficientes estandarizados (valor de t)
Intercepto	3,402 (11,244)	3,723 (13,296)	3,780 (12,034)
Variables de control			
Dinamismo del entorno	0,087 (0,883)	0,021 (0,234)	0,016 (0,169)
Intensidad competitiva del entorno	-0,090 (-0,907)	-0,156 (-1,735) †	-0,169 (-1,83) †
Tipo de innovación			
Explotación			
Exploración		0,407 (3,516)**	0,312 (2,464)*
Ambidestreza organizacional (explotación x exploración)		0,095 (0,830)	0,015 (0,124)
		0,074 (0,866)	-0,055 (-0,459)
Efectos con capacidad de absorción			
Capacidad de absorción			
Capacidad de absorción x Explotación			-0,103 (-0,882)
Capacidad de absorción x Exploración			0,242 (1,372)
Capacidad de absorción x Explotación x Exploración			-0,095 (-0,621)
			0,310 (2,250)*
R ² (Adj. R ²)	0,010 (-0,007)	0,218 (0,184)	0,258 (0,197)
F value	0,592	6,305	4,221
F probability	0,555	0,000	0,000
ΔR ² (Δ adj. R ²)		0,208 (0,191)	0,040 (0,013)
F-val. for ΔR ²		10,022	1,482
F-pro. for ΔR ²		0,000	0,213

† p < 0,1; * p < 0,05; ** p < 0,01

Fuente: elaboración propia.

Tabla 39. Estimados de regresión del modelo desempeño perspectiva clientes, explotación, exploración, ambidestreza organizacional y capacidad de absorción

Variable dependiente: Desempeño de la firma desde la perspectiva de los clientes	Modelo I	Modelo II	Modelo III
	Variables de control Coeficientes estandarizados (valor de t)	Tipo de innovación Coeficientes estandarizados (valor de t)	Modelo Teórico Coeficientes estandarizados (valor de t)
Intercepto	3,626 (11,514)	3,988 (14,006)	4,091 (13,233)
Variables de control			
Dinamismo del entorno	-0,012 (0,601)	-0,012 (-0,140)	-0,019 (-0,209)
Intensidad competitiva del entorno	-0,156 (-0,828)	-0,156 (-1,775) †	-0,180 (-2,064) *
Tipo de innovación			
Explotación		0,466 (4,119) **	0,332 (2,767) **
Exploración		0,070 (0,620)	0,045 (-0,395)
Ambidestreza organizacional (explotación x exploración)		0,093 (1,112)	-0,091 (-0,808)
Efectos con capacidad de absorción			
Capacidad de absorción			-0,158 (-1,436)
Capacidad de absorción x Explotación			0,305 (1,826) †
Capacidad de absorción x Exploración			-0,091 (-0,629)
Capacidad de absorción x Explotación x Exploración			0,461 (3,531) **
R ² (Adj. R ²)	0,007 (-0,010)	0,251 (0,218)	0,335 (0,280)
F value	0,674	7,568	6,089
F probability	0,674	0,000	0,000
ΔR ² (Δ adj. R ²)		0,244 (0,228)	0,084 (0,062)
F-val. for ΔR ²		12,272	3,427
F-pro. for ΔR ²		0,000	0,011

† p < 0,1; * p < 0,05; ** p < 0,01

Fuente: elaboración propia.

Tabla 40. Estimados de regresión del modelo desempeño, coexplotación, coexploración, ambidestreza interorganizacional y capacidad de alianzas

Variable dependiente: Desempeño de la firma (financiera, clientes y aprendizaje e innovación)	Modelo I Variables de control Coeficientes estandarizados (valor de t)	Modelo II Tipo de innovación Coeficientes estandarizados (valor de t)	Modelo III Modelo Teórico Coeficientes estandarizados (valor de t)
Intercepto	3,562 (8,238)	4,304 (11,176)	4,324 (9,594)
Variables de control			
Dinamismo del entorno	-0,030 (-0,190)	-0,281 (-2,123) *	-0,270 (-1,932) †
Intensidad competitiva del entorno	0,058 (0,362)	-0,010 (-0,073)	-0,054 (-0,361)
Tipo de innovación			
Coexplotación		0,843 (5,297)	0,790 (4,192) ***
Coexploración		-0,206 (-1,263) ***	-0,136 (-0,559)
Ambidestreza interorganizacional (coexplotación x coexploración)		0,073 (0,646)	0,340 (1,205)
Efectos con capacidad de alianzas			
Capacidad de alianzas			0,161 (0,867)
Capacidad de alianzas x Coexplotación			0,060 (0,175)
Capacidad de alianzas x Coexploración			-0,364 (-0,941)
Capacidad de alianzas x coexplotación x coexploración			-0,027 (-0,132)
R ² (Adj. R ²)	0,003 (-0,037)	0,431 (0,370)	0,462 (0,350)
F value	0,066	7,106	4,110
F probability	0,936	0,000	0,001
ΔR ² (Δ adj. R ²)		0,428 (0,407)	0,31 (-0,20)
F-val. for ΔR ²		11,771	0,638
F-pro. for ΔR ²		0,000	0,638

† p < 0,1; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

Fuente: elaboración propia.

Tabla 41. Estimados de regresión del modelo desempeño financiero, coexplotación, coexploración, ambidestreza interorganizacional y capacidad de alianzas

Variable dependiente: Desempeño de la firma desde la perspectiva financiera	Modelo I Variables de control Coeficientes estandarizados (valor de t)	Modelo II Tipo de innovación Coeficientes estandarizados (valor de t)	Modelo III Modelo Teórico Coeficientes estandarizados (valor de t)
Intercepto	3,490 (6,654)	4,099 (8,184)	4,261 (7,233)
Variables de control			
Dinamismo del entorno	0,010 (-0,063)	-0,226 (-1,592)	-0,242 (-1,606)
Intensidad competitiva del entorno	-0,038 (-0,238)	-0,028 (-0,186)	-0,087 (-0,533)
Tipo de innovación			
Coexplotación		0,819 (4,791) ***	0,756 (3,721) ***
Coexploración		-0,357 (-2,038) *	-0,198 (-0,757)
Ambidestreza interorganizacional (coexplotación x coexploración)		0,097 (0,795)	0,116 (0,381)
Efectos con capacidad de alianzas			
Capacidad de alianzas			0,125 (0,624)
Capacidad de alianzas x Coexplotación			0,353 (0,947)
Capacidad de alianzas x Coexploración			-0,384 (-0,921)
Capacidad de alianzas x coexplotación x coexploración			-0,139 (-0,621)
R ² (Adj. R ²)	0,001 (-0,039)	0,344 (0,274)	0,375 (0,244)
F value	0,030	4,934	2,864
F probability	0,971	0,001	0,010
ΔR ² (Δ adj. R ²)		0,343 (0,313)	0,31 (-0,30)
F-val. for ΔR ²		8,194	0,526
F-pro. for ΔR ²		0,000	0,717

† p < 0,1; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

Fuente: elaboración propia.

Cuando se utiliza el desempeño desde la perspectiva de aprendizaje e innovación o relaciones humanas, se observa que se mantienen los efectos positivos y significativos de la coexplotación soportando H5, y al incluir las interacciones con la capacidad de alianzas se evidencia un efecto negativo y significativo del producto de la exploración por la capacidad de alianzas. Teniendo en cuenta que el cambio del modelo 2 al modelo 3 no es significativo, el modelo 2 es el modelo que mejor explica el desempeño (Tabla 41).

En los modelos que incluyen la capacidad de alianzas no se observaron efectos moderadores sobre la coexplotación y la coexploración en esta muestra, lo cual no soporta las hipótesis H7a y H7b.

Tabla 42. Estimados de regresión del modelo desempeño aprendizaje e innovación, coexplotación, coexploración, ambidestreza interorganizacional y capacidad de alianzas

Variable dependiente: Desempeño de la firma desde la perspectiva de aprendizaje e innovación	Modelo I Variables de control Coeficientes estandarizados (valor de t)	Modelo II Tipo de innovación Coeficientes estandarizados (valor de t)	Modelo III Modelo Teórico Coeficientes estandarizados (valor de t)
Intercepto	3,192 (6,420)	4,276 (10,312)	4,501 (9,625)
Variables de control			
Dinamismo del entorno	0,069 (0,432)	-0,175 (-1,422)	-0,206 (-1,641)
Intensidad competitiva del entorno	0,077 (0,484)	-0,570 (0,572)	-0,137 (-1,014)
Tipo de innovación			
Coexplotación		0,788 (5,324) ***	0,808 (4,785) ***
Coexploración		-0,018 (0,986)	0,276 (1,268)
Ambidestreza interorganizacional (coexplotación x coexploración)		0,705 (0,484)	0,412 (1,632)
Efectos con capacidad de alianzas			
Capacidad de alianzas			0,104 (0,626)
Capacidad de alianzas x Coexplotación			0,272 (0,877)
Capacidad de alianzas x Coexploración			-0,672 (-1,940) *
Capacidad de alianzas x coexplotación x coexploración			-0,219 (-1,184)
R ² (Adj. R ²)	0,015 (-0,024)	0,507 (0,455)	0,568 (0,478)
F value	0,393	9,679	6,285
F probability	0,677	0,000	0,000
ΔR ² (Δ adj. R ²)		0,492 (0,479)	0,61 (0,23)
F-val. for ΔR ²		15,640	1,513
F-pro. for ΔR ²		0,000	0,215

† p < 0,1; * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

Fuente: elaboración propia.

Capítulo 6

Recomendaciones

Doi:
10.25100/peu.687.cap6

Autores:
Miguel Ángel Solís-Molina
SENA Regional Valle
 0000-0001-7048-3376

Ana Judith Paredes-Chacín
Universidad
Autónoma de Occidente
 0000-0001-6612-8486

Henry Caicedo Asprilla
Universidad del Valle
 0000-0003-1839-7061

En el presente apartado se analizan las implicaciones de los resultados en las metas asociadas a la construcción de un Valle del Cauca del conocimiento, así como las recomendaciones para posteriores fases del proyecto o proyectos afines. La pertinencia de esta sección se basa en la generación de políticas futuras para incentivar la colaboración entre empresas y grupos de investigación, de tal manera que se fortalezcan las capacidades tecnológicas que el trabajo empírico destaca como determinantes del desempeño empresarial.

Ahora bien, la capacidad de análisis de los resultados permite direccionar acciones que contribuyen al fortalecimiento de la gestión de conocimiento desde la perspectiva de la Demanda – Empresa a partir de lo cual se recomienda:

- Promover el desarrollo interorganizacional de redes de conocimiento que impulse desde la producción hasta la usabilidad de este recurso el potencial innovador de las empresas.
- Comprender desde la empresa las dinámicas que generan la producción de conocimiento y la capacidad de tipificar los conocimientos que se generen.
- Contribuir mediante la dotación de recursos de tecnologías de información y comunicación con la digitalización del conocimiento para garantizar su accesibilidad y visibilidad como activo intangible de alto valor capaz de transformar e impulsar la competitividad empresarial.
- Definir indicadores métricos que permitan medir la EEE de la producción de conocimiento como de su usabilidad para generar características distintivas de la empresa.
- Impulsar alianzas estratégicas que contribuyan a consolidar las relaciones en el marco de la Quíntuple Hélice: Estado-Universidad-Empresa-Sociedad-Ambiente.

Desde el capital Intelectual, se recomiendan estrategias que permitan una mayor profundización en la educación empresarial sobre las bondades y posibilidades de mejorar la competitividad que tiene el conocimiento, la ciencia y la tecnología y su valorización como fuente de riqueza, esta capacitación debe hacerse en la práctica, de tal suerte que la empresa tenga un acercamiento real

de sus intangibles, no se recomienda capacitación memorística o nemotécnica sino en la práctica.

Además, se ha identificado a partir de esta investigación que para aumentar la demanda del conocimiento, las empresas cierran la brecha digital con sus competidoras más cercanas del resto del mundo, es recomendable que las empresas inicien un proceso del uso de la informática en todos los aspectos de la organización como construcción de nóminas, cobro de cartera, comunicaciones, diseño de imagen, conexión a internet, etc., ya que de esta manera la empresa empezaría a valorizarse por intangibles mínimos que ya son de uso común en la mayoría de empresas en el mundo. Finalmente, las empresas aprendan a calcular o medir sus intangibles y hacerlos parte del valor de las empresas. Esto también implica que las banca y los agentes de financiación no solo vean a la empresa desde los activos tangibles, sino también desde los intangibles.

Finalmente, se presenta una propuesta de medición de las capacidades tecnológicas para las organizaciones que demandan conocimiento en el sistema C&CTI. En la Figura 13 se presenta a modo de recomendación una serie de hipótesis y variables que no resultaron significativas en esta muestra, pero que sirven como base para establecer una política de mejoramiento de las capacidades tecnológicas de las empresas y pueden influir en el desempeño de manera positiva en el futuro.

En cuanto a la propuesta de mejoramiento del modelo de medición de las capacidades tecnológicas, se sugiere incentivar la capacidad de exploración asociada con incorporar conocimiento nuevo en las empresas, mediante acuerdos de cooperación con entidades de educación superior (Solís-Molina *et al.*, 2017). Asimismo, fortalecer internamente la capacidad de absorción, que se ha evidenciado en muestras de empresas innovadoras en Colombia, que mejora el efecto de la explotación y la exploración

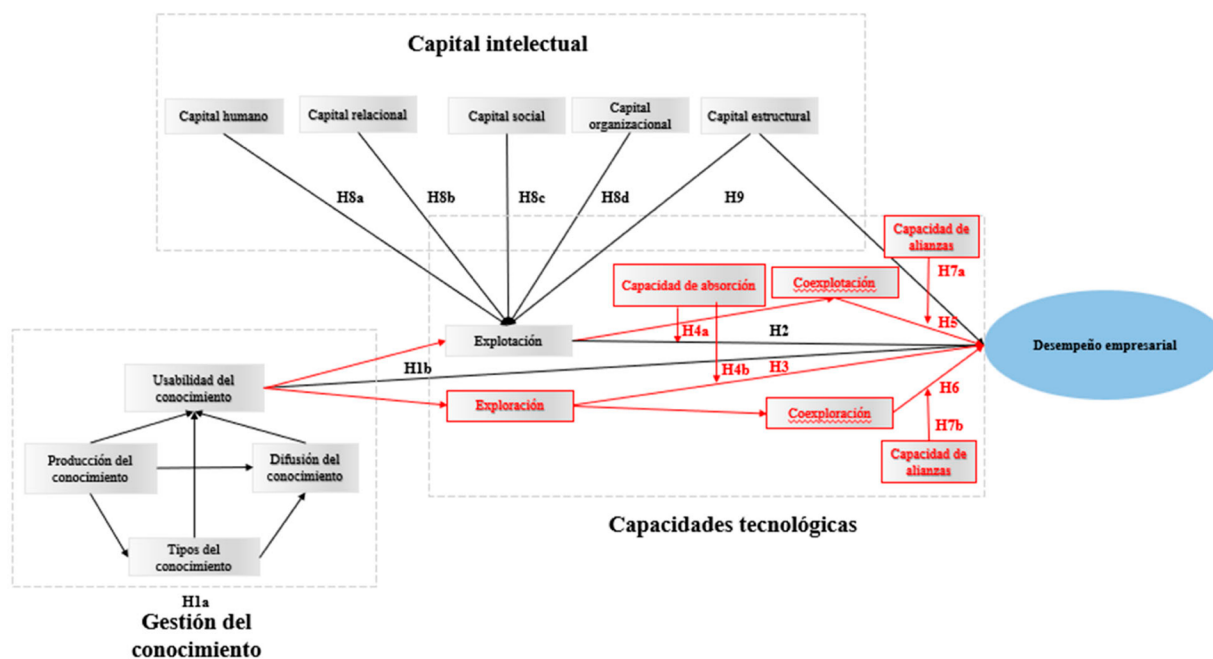


Figura 13. Modelo de medición para el mejoramiento de las capacidades tecnológicas de las organizaciones que demandan conocimiento.

Fuente: elaboración propia.

sobre el desempeño (Solís-Molina *et al.*, 2018). Por otra parte, a nivel externo, se plantea promover actividades de coexplotación con proveedores y clientes; y, por otro lado, de coexploración con instituciones educativas de educación superior como universidades, el SENA, centros de investigación, entre otros. Estas actividades aunadas a una capacidad de alianzas contribuirían con un mayor desempeño (Solís-Molina *et al.*, 2022a). De este modo, las actividades de explotación y exploración propias de la firma, junto con las actividades de coexplotación y coexploración relacionadas con la colaboración con otras organizaciones, pueden llevar al mayor desempeño posible (Solís-Molina *et al.*, 2022b). Otro aspecto para considerar es la articulación de la usabilidad del conocimiento con las capacidades de explotación y exploración propias de la firma. Este nexo permitiría canalizar los esfuerzos de gestión de conocimiento en comportamientos de explotación y exploración, que lleven a un mejor desempeño. Además, se aprovecharía en mayor medida el capital intelectual de la organización.

Capítulo 7

Conclusiones

Doi:

10.25100/peu.687.cap7

Autores:

Ana Judith Paredes-Chacín
Universidad

Autónoma de Occidente

 0000-0001-6612-8486

Miguel Ángel Solís-Molina
SENA Regional Valle

 0000-0001-7048-3376

Henry Caicedo Asprilla
Universidad del Valle

 0000-0003-1839-7061

Este capítulo se resume el desarrollo y resultados de la estrategia metodológica propuesta para la medición de las capacidades tecnológicas de las empresas del sistema C&CTI del Valle del Cauca. Este estudio parte de una estrategia metodológica, la cual comprende la construcción de un instrumento de recolección de información que fue aplicado a 119 empresas localizadas en cuatro municipios y distritos representativos de la dinámica empresarial del Valle del Cauca, a saber, Cali-Yumbo, Palmira, Tuluá y Buenaventura.

En cuanto a los hallazgos encontrados del contraste de las hipótesis se puede concluir, desde la perspectiva de la gestión del conocimiento, que la producción de conocimiento desde el contexto de las pequeñas y medianas empresas es uno de los activos estratégicos, cuya capacidad para gestionarlo y transferirlo en los entornos de las organizaciones permite impulsar el potencial innovador y competitividad. En este orden, para fortalecer su potencial de innovación, las empresas necesitan aumentar la inversión dedicada a la creación de conocimiento y la innovación, para que puedan generar nuevos productos, servicios o procedimientos (Grimsdottir y Edvardsson, 2018).

La necesidad de fomentar la producción de conocimiento se plantea como parte del fortalecimiento de las capacidades y ventajas competitivas de la organización. El conocimiento se produce bajo un aspecto de negociación continua y no se producirá a menos y hasta que se incluyan los intereses de los diversos actores intervinientes en el contexto de aplicación (Gibbons *et al.*, 1994). De esta forma, las condiciones que favorecen su producción se centran en las capacidades del talento humano y el trabajo colaborativo en la cual, la identificación y validación de oportunidades sobre los entornos en los que interactúan las empresas se constituye en componentes asociados con las capacidades de exploración y explotación de nuevo conocimiento que dan paso a un perfil de empresa innovadora.

Ante lo descrito, se denota la importancia de definir procesos integrales y articulados que contribuyan a consolidar sistemas e infraestructuras que determinen desde el tipo de conocimiento hasta las demandas y frecuencias de usabilidad

del conocimiento. Desde esta perspectiva, la usabilidad se asocia con lo expuesto por la OCDE (2000) al inferir que la categorización del conocimiento se concibe desde: a) saber el qué, asociado con el conocimiento sobre determinados hechos; b) saber el porqué, que lo determina aspectos que regulan el entorno entre estos los principios normativos y legales que rigen la sociedad, el ser y la naturaleza; c) saber cómo, conocimiento y habilidades para su ejercicio; d) saber quién, centrado en la capacidad de comprender cuál es el conocimiento que dominan, quien sabe qué hacer, sumado a la capacidad de socializar, transferir y promover relaciones interorganizacionales.

En tal sentido, los resultados obtenidos permiten evidenciar las relaciones favorables de los diversos componentes que se fundamentan desde la capacidad de producción del conocimiento, hasta la validación de su efectiva gestión y transferencia mediada por tecnologías. Este planteamiento reafirma el enfoque de que el conocimiento y la tecnología se han visto cada vez más como activos estratégicos y como la principal fuente para crear una ventaja competitiva (Lai y Lin, 2012).

Sobre la prioridad otorgada a su producción, conlleva a promover acciones desde el ámbito empresarial bajo un enfoque renovado de las formas de producir, procesar, sistematizar y transferir el conocimiento, para lo cual, la declaración de políticas que regulen la referida gestión resulta inaplazable para el fortalecimiento de las capacidades que suman desde una visión interorganizacional universidad-empresas, nuevas formas de consolidar capacidades de gestión.

En tal sentido, desde una visión proyectada hacia nuevas formas de potenciar la gestión de las pymes en el marco de la competitividad, se requiere de estructuras que promuevan la producción de conocimiento, cuya gestión determine de manera oportuna la tipología, sistematización, difusión y comunicación como garantía de su accesibilidad para su oportuna usabilidad desde los entornos en los que participa las empresas y sus *stakeholders*. En líneas generales, el fomento de la producción y gestión del conocimiento genera espacios que permiten intensificar

las acciones que promueven la competitividad en el marco de una consecuente actividad innovadora que intensifica modelos empresariales renovados.

En términos de capital intelectual, se pudo observar que este activo intangible no tiene actualmente una estrategia de gestión y medición, es decir, todavía no son una práctica común en las empresas de la región, no obstante, el tamaño de muestra y el tipo de empresas objeto del análisis hacen algunos esfuerzos por identificar intangibles, pero no suelen ni identificarlos y reconocerlos como tal. Esto trae como consecuencia que a las empresas todavía les generen dificultades invertir en conocimiento cualquiera que sea su tipo y forma debido a que no se fijan expectativas para su rentabilidad ni aprovechamiento.

Además, si bien las empresas no identifican el capital intelectual como activos intangibles, la metodología propuesta si logro identificar constructos o variables latentes a partir de variables observables evaluar la percepción o cercanía que tienen los empresarios sobre lo que consideran conocimiento e intangibles. Por lo tanto, esta metodología se constituye como un instrumento que puede replicarse en otros estudios dado que al constatarse la unidimensionalidad de los constructos y la confiabilidad y fiabilidad de los indicadores se podrán hacer comparaciones en el tiempo para las empresas ya evaluadas o comparaciones con otras empresas a quienes se les aplique el instrumento.

Finalmente, en cuanto a las relaciones que se contrastaron a partir de las regresiones que analizaron las capacidades tecnológicas, se concluye que se evidencian efectos positivos y significativos de la explotación y la coexplotación sobre el desempeño de la firma. Por otra parte, en esta muestra no se aprecian efectos de moderación de la capacidad de absorción sobre la explotación y la ambidestreza organizacional sobre el desempeño, tal como lo evidenciado por Solís-Molina *et al.* (2018). Asimismo, no se presentan efectos de moderación de la capacidad de alianzas sobre la coexplotación o la coexploración según lo observado por Solís-Molina *et al.* (2022b). Esto puede deberse al limitado número

de observaciones de la muestra y a que las empresas encuestadas no representan los sectores más innovadores.

De este modo, se sugiere que las empresas fortalezcan sus actividades de explotación y coexplotación para mejorar su desempeño. Asimismo, se recomienda mejorar la exploración y coexploración con organizaciones dedicadas a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, de forma que las empresas puedan incorporar efectos positivos y significativos al desempeño, ya que actualmente no lo están haciendo de manera eficaz a través de estas vías, tal como se muestra que sí ocurre con la explotación y la coexplotación.

SECCIÓN II

METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DE LA OFERTA DEL SISTEMA DE COMPETITIVIDAD Y CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

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) fortaleciendo 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-Barrios 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.

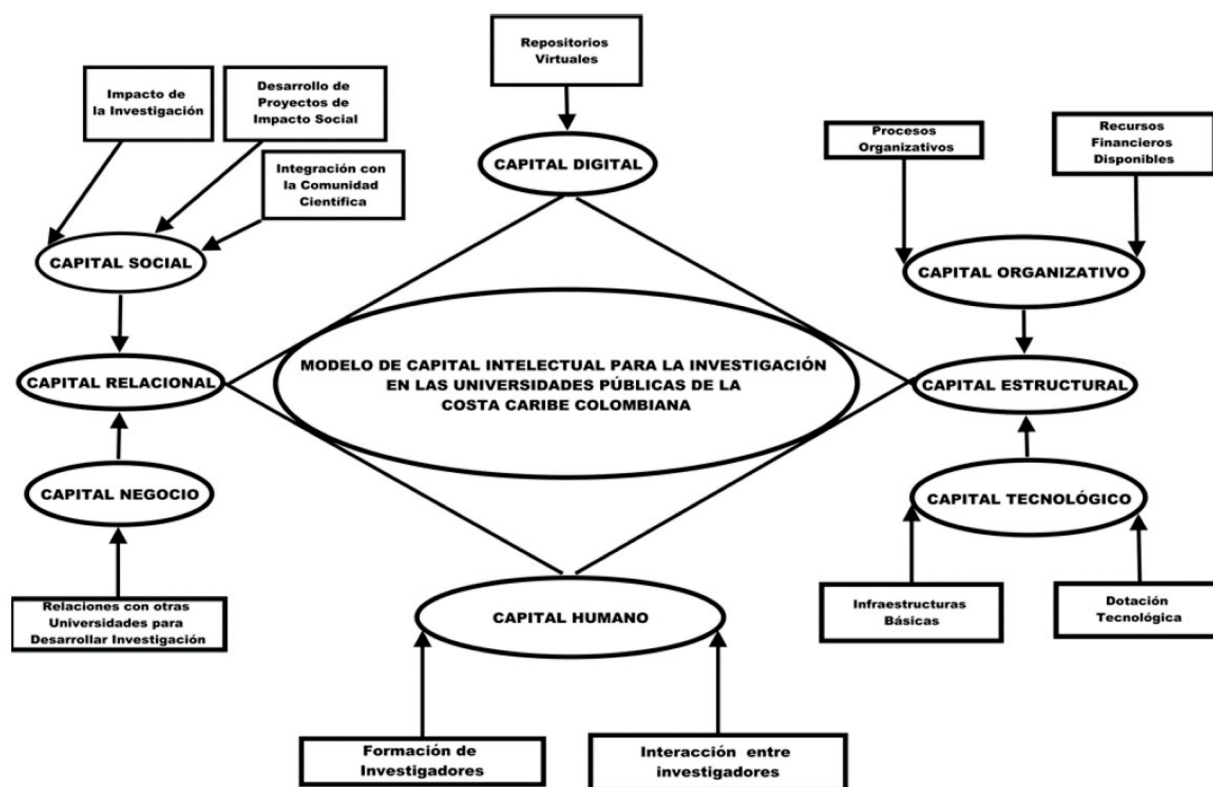


Figura 14. Modelo de capital intelectual para la Investigación en las universidades públicas de la Costa Caribe colombiana

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

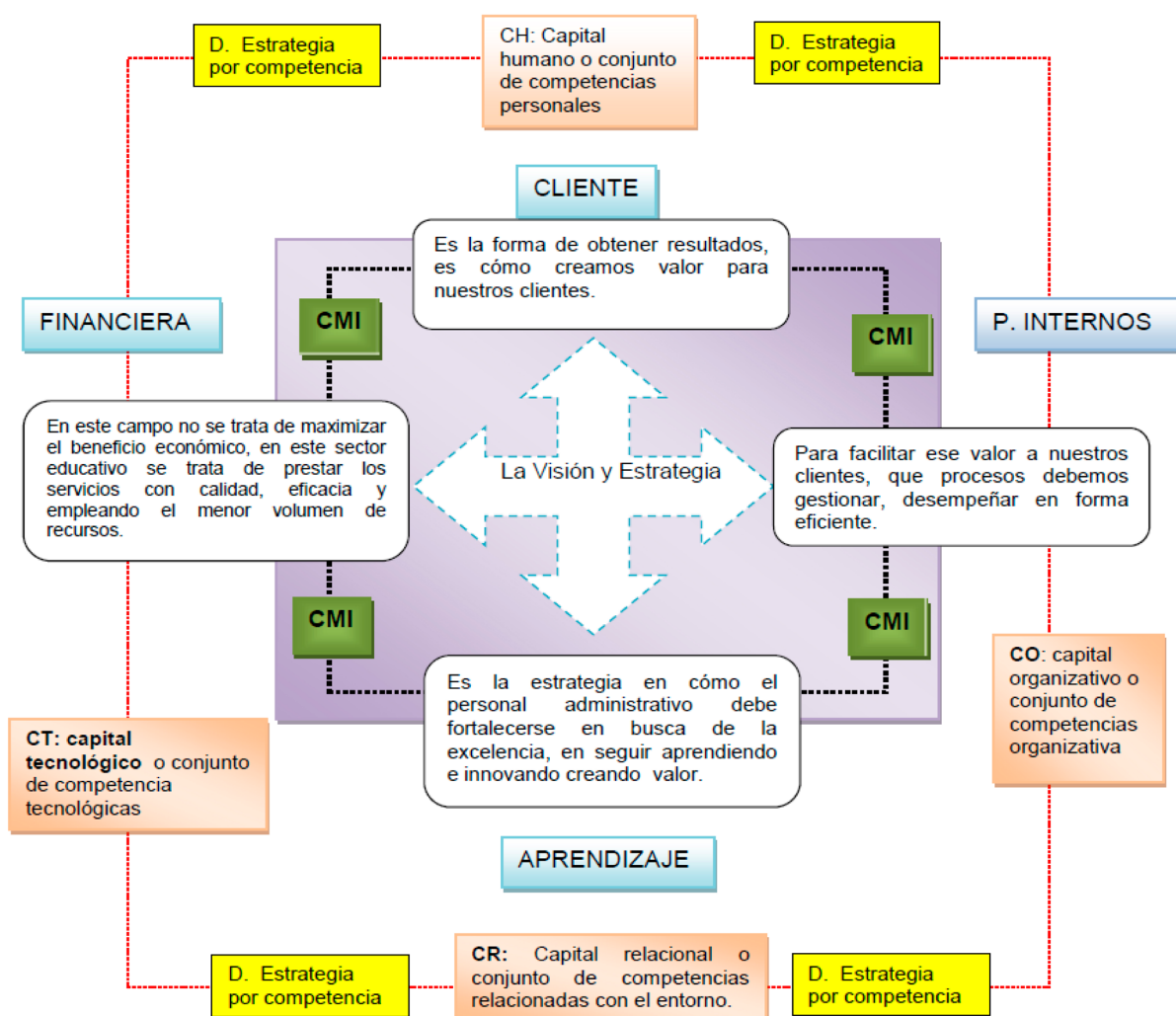


Figura 15. Lineamientos de CMI/ Dirección estratégica por competencia. UN-sede Manizales

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 interdisciplinar 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).

Capítulo 9

Revisión de literatura

Doi:

10.25100/peu.687.cap9

Autores:

Robin Castro Gil

Universidad Icesi

 0000-0001-7029-724X

Helena M. Cancelado Carretero

Universidad Icesi

 0000-0002-3411-1927

Andrés López Astudillo

Universidad Icesi

 0000-0002-7108-1034

La necesidad de integración entre los distintos actores de un sistema de innovación no es un fenómeno reciente. En las últimas décadas, numerosos autores se han preocupado por dilucidar los beneficios, factores de éxito y obstáculos de la colaboración entre las distintas partes, especialmente en lo que respecta a la tercera misión de las universidades como contribuyentes en el desarrollo regional. En estos procesos, las universidades pueden vincularse al sector empresarial e incentivar la investigación, obtener reconocimientos económicos sobre patentes y contratos de propiedad intelectual, fortalecer el capital intelectual de todo el sistema de innovación y fomentar el crecimiento empresarial a partir de las *startups* entre otros beneficios.

Este capítulo realiza una revisión de literatura alrededor de los constructos¹ que componen el marco teórico de la investigación y han sido tenidos en cuenta por su destacada relevancia global para evaluar tanto la colaboración entre entidades del sistema C&CTI como las capacidades tecnológicas de los grupos de investigación. En primer lugar, se definen algunos elementos generales presentes en los sistemas de innovación, tales como las capacidades dinámicas de las entidades, el efecto del entorno, la IES (Investigación de Educación Superior), las estrategias de gobernanza y el fomento de una cultura organizacional de innovación. Posteriormente, se discute la literatura entorno a los procesos de innovación y actividades relacionadas como el emprendimiento, la colaboración, la importancia de la confianza y el compromiso, y la ambidestreza organizacional en el marco de acción de los grupos de investigación. Finalmente, se continúa con una revisión sobre la transferencia de conocimiento y dos tipos de capital intelectual relevantes en estos procesos, como son el capital social y relacional.

¹ Por constructo se entiende aquellas propiedades de un objeto o fenómeno de estudio que no pueden medirse de manera directa sino a través expresiones que den cuenta de su existencia. Regularmente, para ello se tiende a construir indicadores.

Los sistemas de innovación

De acuerdo con la teoría de la colaboración universidad-industria, un sistema de innovación refiere al conjunto organizado de distintos actores con diferentes capacidades para gestionar conocimiento, quienes interactúan a través de relaciones inter-organizaciones e inter-funcionales (Li y Xing, 2020; Soosay y Hyland, 2015; Verspagen, 2006). En estos sistemas, tanto los actores creadores de conocimiento, por ejemplo las universidades, como los actores responsables de aplicarlo para bien de la tecnología y la innovación, específicamente las industrias, alinean objetivos y procesos a través de alianzas de investigación, en las que se fomenta, genera y adapta la transferencia de conocimiento (Dalmarco *et al.*, 2019; Verspagen, 2006), al tiempo que se promueve la innovación, el desarrollo de habilidades empresariales, la formación de capital humano y el bienestar social (Compagnucci y Spigarelli, 2020).

Cuando la confluencia del sistema se caracteriza por la proximidad regional de entidades públicas y privadas, se configuran los denominados SRI (Sistemas Regionales de Innovación). Desde la perspectiva de los SRI, la interacción es muy importante, pues ella impulsa la creación de redes de conocimiento beneficiosas para las diversas empresas, universidades, entidades públicas y ciudadanos. Estas redes se dinamizan gracias al intercambio de diversos tipos de saberes, así sean tácitos o explícitos, tangibles o intangibles, y con fines más allá de lo lucrativo, cuyos beneficios compartidos facilitan los procesos innovativos de empresas e instituciones académicas, a la vez que promueven el desarrollo regional (Casas, 2001). Estas figuras organizativas se dan en economías orientadas al conocimiento, caracterizadas por sus entornos dinámicos y globalizados, el rápido cambio tecnológico y creciente consumo (Soosay y Hyland, 2015). En el caso específico de Colombia, de acuerdo con la Ley 1753 de 2015, el Sistema de Competitividad e Innovación se encuentra integrado con el sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, para consolidar un único sistema de C&CTI (Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación).

La transferencia de conocimiento figura como el elemento principal inmerso en los SRI, relacionado con el nivel tecnológico de las empresas, la actividad científica de las universidades y el papel promotor del gobierno (Dalmarco *et al.*, 2019), interrelación ampliamente contemplada en el modelo de la Triple Hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). En este modelo los sistemas de innovación resultan de los esfuerzos concéntricos inmersos en “relaciones universidad-industria-gobierno”, con redes trilaterales y organizaciones híbridas promotoras de la transferencia y aplicación del conocimiento. Sin embargo, conceptos como la Triple Hélice y la innovación abierta no se ajustan tan bien en economías de países en desarrollo (Abdulai *et al.*, 2019) debido a las barreras políticas, organizacionales e institucionales que interfieren en los procesos de colaboración (Muscio y Pozzali, 2013; Nsanzumuhire y Groot, 2020). Otros autores como Carayannis y Campbell (2011) analizan los sistemas de innovación en el marco de modelos de la cuádruple y quintuple hélice, en los cuales se incluye la sociedad civil y el estado natural de la sociedad, con el fin de contextualizar el análisis del uso y difusión del conocimiento y promover la innovación y transferencia desde una visión social.

A continuación se describen cuatro conceptos básicos para el entendimiento de los sistemas de innovación como lo son las capacidades dinámicas, el entorno, la gobernanza y la cultura organizacional.

Entorno

En su transición hacia universidades empresariales, las Instituciones de Educación Superior tienen en su tercera misión el reto de adoptar acciones para constituirse como contribuidoras de la sociedad y ser impulsoras del desarrollo de su entorno. Los procesos de transferencia de conocimiento contribuyen de manera directa a la dinámica empresarial regional, a la vez que benefician la reputación de las universidades (Tan y Md. Noor, 2013). De estos procesos también surgen *spillovers* relacionados con beneficios indirectos como la creación de *startups* innovadoras (Calcagnini *et al.*, 2016). La forma en que se den las relaciones con las demás entidades involucradas en los procesos de innovación y gestión del conocimiento puede, a su vez, incidir

en la forma en la que las universidades empresariales contribuyen al desarrollo regional y nacional (Romero *et al.*, 2021).

Ahora, así como el entorno se ve afectado por los procesos colaborativos, las universidades también se ven afectadas por elementos de su entorno. El crecimiento regional y el desarrollo sostenible dependen de la capacidad de las universidades para adaptarse a entornos imprevisibles, cada vez más internacionales en lugar de nacionales, y sujetos a la contingencia de la globalización, así como cada vez más competitivos y dinámicos en lugar de regulados y estáticos (Calcagnini *et al.*, 2016; I. M. P. Prieto, 2003; Romero *et al.*, 2021).

El apoyo del entorno interno, con un soporte administrativo conciso, solidario y promotor de la investigación, facilita la consolidación de una cultura del conocimiento compartido e incentiva la innovación y la colaboración (Tan y Md. Noor, 2013). El grado de especialización de los programas colaborativos y la calidad y disposición del equipo coordinador influyen en la transición empresarial de las universidades y en el éxito al transferir conocimiento, especialmente, en naciones tercermundistas (de Wit-de Vries *et al.*, 2019; Nsanzumuhire y Groot, 2020; Qureshi y Mian, 2021). El entorno interno educativo ha demostrado tener un mayor impacto en los procesos de exploración y explotación del conocimiento comparado con el entorno externo. Es así que universidades empresariales que incentiven la adaptabilidad y flexibilidad organizacional, fomenten el desarrollo de capacidades dinámicas, soporten de manera administrativa los procesos de investigación y promuevan el desarrollo del capital social, tecnológico y financiero, se desempeñan mejor en los procesos de identificación y exploración de oportunidades empresariales (Centobelli, Cerchione, Esposito, *et al.*, 2019).

Las universidades también se ven sujetas a la condición del entorno externo, empezando por el escenario colaborativo. La capacidad de absorción de conocimiento de los otros actores y diversos factores contextuales (balance de poder, la proximidad geográfica y la diversidad cultural) y motivacionales (confianza, intereses compartidos y beneficios

recíprocos) juegan un papel determinante en el éxito de la transferencia de conocimiento (Qureshi y Mian, 2021; Tan y Md. Noor, 2013). La transición de universidades a entidades empresariales se ve determinada por elementos contextuales y económicos. Las economías con mejores indicadores son aquellas cuyos entornos son capaces de generar mayor conocimiento e innovación (Romero *et al.*, 2021). Las diferencias contextuales entre países desarrollados y países en vía de desarrollo generan a su vez diferencias en los procesos institucionales e individuales inmersos en la colaboración universidad-industria, denotadas en los canales de interacción utilizados, los mecanismos de colaboración implementados y el tipo de barreras a las que se enfrentan (Nsanzumuhire y Groot, 2020).

Un completo entendimiento del entorno competitivo facilita los cambios en las estrategias y la introducción en nuevos rumbos para adaptarse al dinamismo mercantil que caracteriza los nuevos días. Una universidad empresarial que mejor se acople a la turbulencia del entorno, las regulaciones económicas y las políticas internacionales tendrá la oportunidad de atraer más beneficios que pérdidas en sus procesos de explotación y exploración del conocimiento (Centobelli, Cerchione, Esposito, *et al.*, 2019).

La transición empresarial e innovativa de las universidades también se ve afectada por el régimen político y social (Cruz-Amarán *et al.*, 2020) al imponer retos administrativos y comerciales a través de las regulaciones implementadas en la economía. Por tanto, el proceso de transformación al que las universidades se enfrentan, por ejemplo, en un régimen socialista, no corresponde a las mismas regulaciones que un régimen capitalista. Así mismo, un entorno caracterizado por diferencias culturales complejiza la colaboración, debido a la falta de intereses compartidos y convenciones sociales, y diversidad de lenguajes, opiniones, normas o conductas (de Wit-de Vries *et al.*, 2019).

Emprendimiento

El concepto de universidad emprendedora está muy ligado a la gestión del conocimiento, en cuanto a la explotación y exploración. Generalmente,

esto se traduce en el registro de patentes y licencias, y creación de *startups* en las instituciones académicas (Guerrero *et al.*, 2015; Miller *et al.*, 2018; Neves y Brito, 2020). Este enfoque emprendedor lidera la generación de conocimiento nuevo a través de la exploración y evaluación de oportunidades (Qureshi y Mian, 2021). También, se caracteriza por agregar competitividad a las instituciones educativas, por medio de los vínculos que se establecen entre la investigación y la educación (Kirby *et al.*, 2011).

En ese sentido, se ha identificado el enfoque de emprendimiento como el compromiso que tienen los investigadores por comercializar y explorar su conocimiento (Neves y Brito, 2020; Ozgul y Kunday, 2015). Dando lugar a que las universidades puedan ser parte de ecosistemas de innovación, donde puedan promover el conocimiento y desbordar innovación, siendo estas su contribución más significativa (Fischer *et al.*, 2020; Qureshi y Mian, 2021). Aunque también se ha planteado la existencia de ecosistemas de emprendimiento que abarca relaciones de tipo empresarial, político, académico, social y económico, los cuales están dados por ciertas condiciones de política pública, cultura, capital humano, entre otros (Isenberg, 2011; Leceta y Könnölä, 2020). En este caso, Leceta y Könnölä (2020) proponen un modelo derivado de este supuesto, en el cual se determinan los actores de estos sistemas de emprendimiento y se identifican a las empresas, la administración pública, medios, sociedad, academia e inversionistas.

Por otra parte, autores como Miller *et al.* (2018) plantean que existe una diferencia entre los conceptos '*Entrepreneurial academics*' y '*Academic entrepreneurs*'. En el primero, se hace referencia a un enfoque emprendedor, en el cual se buscan oportunidades que permitan desarrollar proyectos y algunos objetivos de enseñanza. En el segundo, se busca capitalizar y comercializar el conocimiento que generan las instituciones educativas. Esto muestra que cada universidad puede darle un enfoque particular a este concepto, y a partir de se despliega acciones y planes estratégicos diferentes.

Es importante mencionar que la universidad emprendedora muestra ciertas ventajas en su desarrollo

académico, pues estos enfoques se han relacionado con el desarrollo de capital humano, aumento de las capacidades económicas y tecnológicas, y egresados emprendedores (Fischer *et al.*, 2020). Especialmente, beneficia las habilidades y competencias de los estudiantes para desarrollar la innovación en economías competitivas (Qureshi y Mian, 2021).

Ahora bien, el término de 'universidades emprendedoras' nace a partir de la tercera misión, gracias a la difusión del conocimiento fuera del ámbito académico. En este sentido, la habilidad de transferir conocimiento es parte clave en la misión social y de desarrollo económico que estas se han trazado (Guerrero *et al.*, 2015; Miller *et al.*, 2018; Neves y Brito, 2020). Por su parte, Guerrero *et al.* (2015) plantean que este tipo de enfoque no solo incluye temas de pequeños empresarios, sino que envuelve el ámbito socioeconómico con relación a las oportunidades. Específicamente, autores como Etzkowitz (1983) proponen que esta relación de transferencia se centra en la industria, lo cual debe aprovecharse para producir impactos positivos a la sociedad. También, se ha discutido acerca de cómo el apoyo en términos económicos incentivó este tipo de enfoque en las universidades, esto debido a la reducción de fondos públicos en ciertos contextos (Abu-Rumman, 2019; Guerrero *et al.*, 2015). De esta manera, la academia y los investigadores pueden obtener recursos para sus investigaciones y proyectos, a partir de su relación con la industria y otras organizaciones afines (Fischer *et al.*, 2020; Miller *et al.*, 2018).

En este punto algunos autores como Fischer *et al.* (2020) analizan las estrategias que las universidades emprendedoras implementan para transferir el conocimiento en economías en vía de desarrollo. Los resultados de su estudio señalan que la innovación puede desbordarse a otros actores si en la institución existen fuertes lazos entre los miembros internos y estos se relacionan de manera eficiente con el ecosistema de innovación; además, se identificó que la ausencia de barreras burocráticas en la relación con agentes externos, los incentivos a sus colaboradores para innovar y el rol de las políticas públicas en educación superior juegan un papel fundamental

en este proceso de innovación y transferencia de conocimiento.

Finalmente, algunos de los factores que incentivan el emprendimiento de las universidades son el compromiso académico, la cultura organizacional, sistemas de liderazgo y gobernanza, los estudiantes y su conexión con la comunidad (Fischer *et al.*, 2020; Guerrero *et al.*, 2015). Además, de una serie de características que se tienen este tipo de universidades como sus relaciones externas y el intercambio de conocimiento, enseñanza y aprendizaje, condiciones que permitan la experimentación, internalización y su impacto en la transferencia de conocimiento (Abu-Rumman, 2019).

Cultura organizacional

Tan y Md. Noor (2013) plantean que las universidades de investigación son reconocidas como organizaciones basadas en conocimiento, las cuales giran alrededor de diferentes procesos importantes de conocimiento que son “creación de conocimiento, difusión de conocimiento y aprendizaje” (p.251); en este sentido, la gestión del conocimiento (KM, por sus siglas en inglés) en las universidades puede llevar a un crecimiento que se fusiona con el intercambio de conocimientos (KS, por sus siglas en inglés).

Las autoras afirman que la colaboración en investigación es la base de la reproducción de nuevos conocimientos, lo que hace que el KS sea clave de manera general para las universidades, pero principalmente para los miembros de las facultades, puesto que el intercambio de conocimientos les permite avanzar de manera profesional y ganar reputación. Sin embargo, Tan y Md. Noor (2013) exponen que los miembros tienden a ser individualistas y autónomos al mantener una distancia de KS con los demás, lo que no permite alcanzar las metas y objetivos trazados por la universidad.

En relación con esto, el estudio de Tan y Md. Noor (2013) identifica varios facilitadores de KM que permiten el establecimiento de KS por parte de los miembros de las facultades de las universidades y plantea la cultura organizacional como un habilitador de KM, en la medida en que las universidades

que establecen una cultura amigable con el conocimiento y convierten la práctica de KS como parte de la cultura integral de la universidad, permite que solicitar comentarios, asesoramientos, pedir ayuda, dar instrucciones sobre lo que se debe hacer, realizar preguntas y compartir conocimientos sea parte de una actividad cultural común entre los profesores.

Las instituciones académicas deben fomentar el trabajo colaborativo para alentar una cultura de compartir (Tan y Md. Noor, 2013), en donde las personas que hacen parte de la facultad se ayuden de forma voluntaria entre sí y compartan conocimientos, las universidades deben desarrollar una cultura en donde los profesores se sientan a gusto con la colaboración en investigación y compartan información.

Capital intelectual

Capital intelectual puede ser definido como la diferencia entre el valor en libros de la compañía y la cantidad de dinero que alguien está dispuesto a pagar por ella, y representa los activos intangibles que frecuentemente no aparecen en el balance (Brooking, 1997; Roos y Roos, 1997). Desde otra perspectiva, el capital intelectual también puede ser definido como aquel conocimiento que puede ser convertido en valor (Edvinsson y Sullivan, 1996; Jordan y Jones, 1997; Wiig, 1994), conocimiento que es el resultado del producto de dos factores: la competencia del personal y su compromiso con la organización (Ulrich, 1998).

Una concepción menos individualizada del capital intelectual buscará llamar la atención a las formas colectivas de generación de conocimiento. Para esto es menester considerar las dinámicas de trabajo en equipo que se genera en los grupos y organizaciones que llevan a cabo labores de investigación. Considerando que la relación universidad e industria se ve atravesada también por interacciones que suponen vínculos sociales e intercambio de conocimiento, así como relaciones colaborativas y de confianza, incluimos en este análisis las dimensiones de capital social y capital relacional. Esto permitirá dar cuenta de redes, canales formales e informales de comunicación y de pautas de la transferencia de conocimiento entre estos dos actores.

Capital social

Para ser parte de una economía global que crece constantemente, las empresas han tenido que explorar y explotar el conocimiento para generar innovación, donde la innovación puede entenderse como el uso de oportunidades para crear nuevos servicios, productos o prácticas laborales, se ha determinado que el conocimiento es la materia prima que ayuda a lograr estos objetivos (Filieri *et al.*, 2014).

En este sentido, las organizaciones necesitan incrementar sus redes de cooperación para innovar y mantener una ventaja competitiva. Por ello, las organizaciones crean alianzas estratégicas y colaboraciones de investigación (Xie y Su, 2021) con diferentes actores como proveedores, universidades, centros de investigación y empresas competidoras (Filieri *et al.*, 2014).

La investigación colaborativa es dividida por Xie y Su (2021) en tres tipos: colaboración entre empresas (EE), entre instituciones académicas (AA) y entre empresas e instituciones académicas (AE). Este último, que es la forma de colaboración más importante, permite la generación de nuevo conocimiento que satisfaga las necesidades de los mercados actuales basados en el conocimiento (Abdulai *et al.*, 2019).

La teoría del capital social permite comprender cómo los individuos, grupos y organizaciones gestionan las relaciones para acceder al conocimiento (Filieri *et al.*, 2014). Este capital social se construye a través de redes, pautas y confianza (Abdulai *et al.*, 2019). Inicialmente, las redes se caracterizan por ser dispersas y pequeñas, y contienen eslabones débiles (Filieri *et al.*, 2014). Además, estas redes suelen construirse con contactos preexistentes que se utilizan como recursos disponibles (Padilla-Meléndez *et al.*, 2020). Sin embargo, a través de reuniones programadas sistemáticamente, capacitaciones para comunicar conocimiento tácito y la difusión del conocimiento, estas redes se vuelven más grandes, cohesionadas, con altos niveles de compromiso, confianza e intercambio de información (Filieri *et al.*, 2014).

El capital social explica cómo las empresas acceden a los recursos de conocimiento a través de las relaciones que emprenden y cómo se lleva a cabo la transferencia de conocimiento en estas relaciones (Filieri *et al.*, 2014). El capital social también estudia el papel de los grupos de investigación en estas relaciones (Cabeza-Pullés *et al.*, 2020), así como el papel de los investigadores principales (O'Kane *et al.*, 2020).

Las universidades apuestan por ampliar sus actividades de gestión del conocimiento, ya que son ellas quienes crean las principales innovaciones científicas y tecnológicas que promueven los avances en la sociedad, es decir, crean y transfieren conocimiento. En este sentido, es importante estudiar cómo los grupos de investigación gestionan el conocimiento y sus procesos de gestión para generar ambidestreza de la innovación (AI) (Cabeza-Pullés *et al.*, 2020). Los procesos de gestión del conocimiento son las acciones que realiza una organización para procesar y gestionar sus recursos de conocimiento y se clasifican en dos categorías: KT (Transferencia de Conocimiento, por sus siglas en inglés) y KA (Absorción de Conocimiento, por sus siglas en inglés). KT es el proceso por el cual un grupo se ve afectado por la experiencia de uno de sus miembros. Para generar KT se requiere que los miembros de un grupo a la vez den su conocimiento y reciban conocimiento de otros miembros, para modificar y reutilizar el conocimiento. Por otro lado, se entiende por KA los procesos estratégicos en los que los grupos adquieren, asimilan, transforman y aplican conocimientos para crear capacidades dinámicas (Cabeza-Pullés *et al.*, 2020).

Una buena gestión del conocimiento permite generar ambidestreza, lo que significa que los grupos de investigación podrán desarrollar capacidades e incorporar procesos que promuevan y mejoren las actividades relacionadas con la explotación del conocimiento, mientras se crea una nueva exploración del conocimiento (Cabeza-Pullés *et al.*, 2020). O'Kane *et al.* (2020) centra su investigación en el papel de los investigadores principales en la creación de capital intelectual, entendiendo que el capital intelectual representa un asunto importante para las empresas

y universidades. Esto se debe a que el capital intelectual puede convertirse en la base de la creación de valor y contribuir al desarrollo económico de una región (Paoloni *et al.*, 2020).

Los IP (Investigadores Principales), junto con su universidad de acogida y las instituciones de financiación, forman un tripartito clave en la investigación, que contribuye al desarrollo económico y al crecimiento de las empresas. O'Kane *et al.* (2020) centra su análisis en las presiones que se ejercen sobre los IP, en el sentido de que no está claro cuáles son sus responsabilidades. Además de ser buenos investigadores, deben diseñar y ejecutar proyectos de investigación, gestionar los recursos de manera eficiente, presentar el avance de los proyectos, y además de ser organizadores, visionarios, gestores de investigación y emprendedores. En la práctica, los IP son científicos que a menudo asumen responsabilidades para las que no están preparados (O'Kane *et al.*, 2020).

Capital relacional

Las universidades están enfocadas a la docencia y la investigación, pero también tienen la tarea de impulsar el desarrollo económico y social a través de actividades, como la transferencia de tecnología y conocimiento, e interactuar con la industria (Muscio y Pozzali, 2013; Schartinger *et al.*, 2002). Por esta razón, se impulsa la relación entre universidades e industrias, puesto que es una fuente de innovación que promueve una sociedad emprendedora, aumenta la productividad y contribuye a la economía y al desarrollo de las sociedades (Hayter, 2016; Padilla-Meléndez *et al.*, 2020).

En este sentido, la calidad de las relaciones entre las partes interesadas es importante para generar capital relacional, que permite gestionar el conocimiento (Iacoviello *et al.*, 2019). La transferencia de conocimiento en las interacciones universidad-industria puede ocurrir a través de dos canales diferentes. Por un lado, los canales formales que implican la explotación de conocimientos, equipos y experiencias a través de un vínculo contractual, y por otro lado

están los canales informales que se refieren al acceso de universidades e industrias al conocimiento, equipamiento, experiencia y mano de obra calificada sin contrato entre ellas (Azagra-Caro *et al.*, 2017).

Los canales informales se caracterizan por ser redes y contactos preexistentes que las universidades y empresas utilizan para (i) buscar nuevas redes y contactos (Hayter, 2016; Padilla-Meléndez *et al.*, 2020); y (ii) permitir el acceso a conocimientos y herramientas (Azagra-Caro *et al.*, 2017). Las reuniones y conferencias informales, que no tienen resultados tangibles, permiten a las industrias acceder a ideas de negocios de las universidades (Abdulai *et al.*, 2019). Las pequeñas y medianas empresas (PYME) a menudo dependen de canales informales de conocimiento para mejorar sus prácticas comerciales y analizar el mercado. Esta dependencia se debe a la incapacidad para financiar la investigación y participar en proyectos a largo plazo, lo que está claramente presente en los países en desarrollo (Abdulai *et al.*, 2019).

Además de los canales de transferencia de conocimiento, existen intermediarios de conocimiento, que son organizaciones que facilitan las interacciones entre universidades y actores externos. Los intermediarios ayudan a identificar nuevas oportunidades, que permiten a las industrias obtener recursos tecnológicos, laborales y financieros para el desarrollo de sus ideas. En cuanto a los investigadores universitarios que tienen vínculos con industrias, los intermediarios permiten financiar proyectos y dar oportunidades de patentes, otorgar licencias y crear empresas (Hayter, 2016).

Según Padilla-Meléndez *et al.* (2020), las relaciones universidad-industria han permitido a las universidades involucrarse en los mercados. Sin embargo, esto ha puesto de relieve el nuevo papel que deben adoptar las universidades, en donde deben asumir un papel proactivo para promover las redes de emprendedores, así como disminuir las barreras que obstaculizan el éxito empresarial (como la burocracia y la falta de confianza) y la transferencia de conocimiento —como la distancia cognitiva (Muscio

y Pozzali, 2013) y el *knowledge stickiness* (Zhang *et al.*, 2020).

La distancia cognitiva se refiere a la heterogeneidad cultural y cognitiva entre el ámbito universitario y el industrial, lo que dificulta los procesos de comunicación y transferencia de conocimiento (Muscio y Pozzali, 2013). Por otro lado, el *knowledge stickiness* se refiere a algunas características del conocimiento, como la complejidad, la especificidad y la inflexibilidad, que dificultan la absorción del conocimiento. En otras palabras, cuanto más difícil es expresar y codificar el conocimiento, más difícil es transferirlo (Zhang *et al.*, 2020).

Resulta menester dilucidar los obstáculos que presentan los procesos de investigación cuando se intercalan con los procesos de aplicación del conocimiento de las empresas. En estas colaboraciones, la interacción puede verse afectada por factores tanto internos como externos. Internamente, la desalineación de objetivos puede conducir a conflictos de intereses que entorpecen la colaboración, sin importar los posibles beneficios recíprocos ni la estimulación al desarrollo económico regional (Gertner *et al.*, 2011; Nsanzumuhire y Groot, 2020). Las diferencias de capacidades de adaptación al entorno también suelen jugar en contra de las posibilidades de colaboración (Romero *et al.*, 2021), al igual que poseer una escasa capacidad de absorción de las empresas (Lane *et al.*, 2006).

Se han identificado una serie de condiciones que pueden obstaculizar la comunicación entre universidades y empresas, especialmente cuando la colaboración acarrea fines de desarrollo regional, tales como la lejanía entre entidades (Johnston, 2019), el distanciamiento cognitivo entre colaboradores (Muscio y Pozzali, 2013) y la falta de confianza (Kotiranta *et al.*, 2020). Este último elemento es de gran importancia en la generación de acuerdos, y en países emergentes se ha observado como mediador fundamental en la colaboración universidad-industria (Amankwah-Amoah, 2016). La red de intercambio debe caracterizarse por ser cohesiva, con altos niveles de compromiso, confianza entre ambas partes y con disposición al trabajo conjunto y eficiente

(Filieri *et al.*, 2014; Zych *et al.*, 2020). El éxito de los acuerdos en países en vía de desarrollo depende en gran medida de la presencia de una sólida confianza y altos niveles de compromiso. Contrario a la creencia popular, la colaboración por contratos informales en regiones en vía de desarrollo no parece entorpecer los procesos conjuntos, puesto que este tipo de contratos puede facilitar el contacto entre las partes, reducir cargas administrativas y ahorrar costos (Abdulai *et al.*, 2019; Azagra-Caro *et al.*, 2017).

A nivel externo, es importante que la colaboración se apoye en una estrategia de gobernanza debido a que su carencia suscita uno de los problemas más frecuentes para la eficacia de los procesos (Kochenkova *et al.*, 2016), pues la gobernanza es vinculada con la capacidad de adaptación al entorno, la generación de confianza y la integración de información (Bstieker *et al.*, 2015). En el contexto colombiano, la falta de una estrategia de gobernanza eficiente ha sido evidenciada como un obstáculo de las redes de transferencia de conocimiento, pues retrasa procesos habilitadores y dispersa a los mismos actores (Ordóñez-Matamoros *et al.*, 2021). En el Valle del Cauca se ha observado la necesidad de agentes centrales supervisores que estimulen el éxito de los proyectos compartidos y fomenten vínculos de mayor profundidad (Agredo-Díaz *et al.*, 2020). A nivel institucional, la labor de los grupos de investigación se ve sujeta al soporte administrativo e institucional brindado por el aparato universitario, la cual no solo debe incentivar la innovación y colaboración con la industria, sino también promover el fortalecimiento del capital intelectual para ello (Tan y Md. Noor, 2013).

Respecto a los propósitos para entrelazar procesos, las universidades pueden ser más flexibles en los acuerdos, en busca de un beneficio que vaya más allá del lucro, asociado a la creación de conocimiento y su desempeño en términos de producción científica, también es una fuente de capital intelectual que puede mejorar los procesos internos de las universidades (Cabeza-Pullés *et al.*, 2020). Las empresas, por otro lado, buscarán que los procesos de transferencia de conocimiento terminen en una mejora en términos productivos y financieros. La falta de consideración por los costos asumidos en el proceso

de interacción puede desincentivar a las empresas a colaborar (Johnston y Huggins, 2018). Los beneficios que espera la empresa pueden ir direccionados al fortalecimiento de su capital humano (Jones y Coates, 2020), pero por lo general, esperarán que la cooperación y apropiación de conocimiento incida positivamente en el desempeño empresarial y genere una ventaja comparativa (Bellini *et al.*, 2019).

Capacidades dinámicas

La capacidad que desarrolla una empresa para adquirir y explotar conocimiento externo ha sido fundamental para alcanzar una ventaja competitiva en los nuevos mercados que han incrementado la necesidad de transferir eficazmente la tecnología y el conocimiento. La transferencia y el uso del conocimiento proveniente de fuentes externas amplía la base de conocimientos de una empresa y da acceso a nuevas ideas que permiten la generación de nuevos productos y tecnología (Bierly *et al.*, 2009; Gopalakrishnan y Santoro, 2004; Guerrero *et al.*, 2015; Rossi y Rosli, 2014; Schartering *et al.*, 2002; Tseng *et al.*, 2020). Así pues, la obtención y apropiación del conocimiento para el desarrollo de resultados innovadores es esencial para el éxito de una empresa (Bierly *et al.*, 2009a).

Dadas las condiciones anteriores, Gopalakrishnan y Santoro (2004) destacan el incremento de las alianzas entre empresas industriales y universidades, puesto que la participación de las universidades en las industrias es fundamental para el desarrollo de capacidades tecnológicas, productos innovadores, crecimiento comercial, además de la creación de alianzas estratégicas que permiten compartir capital humano, tecnologías y conocimiento (Gopalakrishnan y Santoro, 2004; Tseng *et al.*, 2020).

La transferencia de conocimiento es dinámica y ha ido evolucionando de un "modelo de ciencia abierta" en el que las universidades se caracterizaron por la no retención de la propiedad intelectual, a un "modelo de licenciamiento" en donde las actividades de investigación empezaron a retenerse, protegerse y comercializarse, y avanzan hacia un "modelo

de innovación" en donde la concesión de licencias se complementó con una política más activa de investigación colaborativa y la participación en la creación de empresas derivadas (Cesaroni y Piccaluga, 2016).

Asimismo, los canales y formas para la transferencia se han diversificado, y depende de las características del conocimiento, su grado de codificación, lo tácito o explícito que sea o el arraigo tecnológico, lo que direccionará su forma (Schartering *et al.*, 2002) que puede ser a través de asistencia técnica, investigación colaborativa, proyectos de tesis en conjunto, convenios de cooperación en investigación, consultoría académica, congresos, entre otros (Santoro y Chakrabarti, 2002; Schaeffer *et al.*, 2020).

En este sentido, Kotiranta *et al.* (2020) hacen énfasis especial en el compromiso de los científicos académicos con la industria para realizar transferencia de conocimiento y desarrollar investigaciones compartidas, entendiendo que la capacidad de absorción es una capacidad dinámica que se encuentra relacionada con la creación y utilización del conocimiento (Bierly *et al.*, 2009a), en donde además de los recursos, es importante conocer cómo las empresas se coordinan e integran para utilizar y mejorar esos recursos a lo largo del tiempo (Santoro y Chakrabarti, 2002).

Un principio central de las capacidades dinámicas de la empresa consiste en la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y capacidades a través del aprendizaje organizacional. Es decir, que las empresas construyan y amplíen sus capacidades para integrar fuentes externas de información explícita y conocimiento tácito, entendiendo que, la mejora continua es necesaria por la velocidad de los cambios tecnológicos y competitivos (Santoro y Chakrabarti, 2002), lo que resulta fundamental para su crecimiento y competitividad.

Esta relación industria-universidad no solo beneficia a las empresas que obtienen y se apropian del conocimiento externo para generar nuevas capacidades (exploración) y mejorar sus capacidades ya existentes (explotación) (Bierly *et al.*, 2009a; Guerrero *et al.*, 2015) sino que también tiene un efecto positivo

en la productividad académica. Este efecto impacta directamente a los grupos de investigación que colaboran a largo plazo con la industria permitiéndoles mejorar su performance académico debido a que, los vínculos a largo plazo generan confianza entre los investigadores y los profesionales de la industria, lo que lleva a la generación de nuevos proyectos de investigación y a la actualización de la agenda investigativa (García *et al.*, 2020; Van Looy *et al.*, 2006) y a la comprensión de limitaciones y oportunidades en el entorno por parte de la docencia.

Esto ha llevado a que las universidades hayan establecido un compromiso más profundo con la industria y la sociedad, de manera tal que a través de los años han comenzado a reorganizar sus recursos internos y a rediseñar sus modelos de transferencia de conocimiento, a fin de impactar positivamente en la competitividad y en la sociedad en general (Cesaroni y Piccaluga, 2016).

Innovación

Innovación es la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados. La innovación implica la utilización de un nuevo conocimiento o de una nueva combinación de conocimientos existentes (OECD y Eurostat, 2018). Como base de las teorías de innovación, Schumpeter afirmaba que el desarrollo económico está movido por la innovación, por medio de un proceso dinámico en el cual nuevas tecnologías sustituyen a las antiguas. Según él, las innovaciones “radicales” originan los grandes cambios del mundo, mientras que las innovaciones “progresivas” alimentan de manera continua el proceso de cambio.

Los procesos de innovación adoptados por entidades normalmente vinculan estrategias de explotación o exploración del conocimiento (Centobelli, Cerchione, Esposito, *et al.*, 2019). Mientras la explotación enfatiza el aprovechamiento intensivo del conocimiento existente, la exploración se enfoca en emplear el conocimiento existente para generar nuevo conocimiento. La ambidestreza de innovación se refiere a aquellas actividades encaminadas

a perseguir la exploración y explotación del conocimiento simultáneamente (Cabeza-Pullés *et al.*, 2020). A través de la innovación, por un lado, se utiliza el conocimiento para implementar nuevos procesos y métodos, o lanzar nuevos productos al mercado (Gopalakrishnan y Santoro, 2004), y por otro, se impulsan culturas de innovación al establecer laboratorios, y se emprenden áreas de investigación empresarial y programas de I+D (Isiordia-Lachica *et al.*, 2020). La innovación en productos tanto incremental como radical se ha visto directamente relacionada con la proximidad con las universidades y la calidad de la investigación que realizan (Tang *et al.*, 2020).

En universidades públicas, la ambidestreza de innovación es fortalecida por la red interna entre grupos de investigación, con mediación de su capacidad de absorción del conocimiento, pero no siempre de su capacidad de transferencia (Cabeza-Pullés *et al.*, 2020). Las redes internas logran vincular actores académicos y no académicos, con conocimiento heterogéneo y un *ethos* colectivo fuerte (Hayter, 2016; Perkmann *et al.*, 2013). En el sistema educativo chino, se ha evidenciado un mayor impacto del entorno interno universitario que del entorno externo en ambos procesos de exploración y explotación, a la vez que esta última posee una relación más fuerte con el desempeño de la universidad que la primera (Centobelli, Cerchione, Esposito, *et al.*, 2019). En empresas, cuando la capacidad de absorción por tecnificación de áreas se enfoca en explotación, una mayor capacidad afecta negativamente la exploración. En contraste, cuando la absorción es medida por la capacidad tecnológica organizacional o por la experiencia en colaboraciones con centros de investigación, beneficia la ambidestreza (Bierly *et al.*, 2009a).

Tradicionalmente, los sistemas de innovación se han construido sobre el modelo de las tres hélices (*Triple Hélix Model*) enfocado en las relaciones universidad-industria-gobierno, pero los modelos de cuatro hélices y cinco hélices ofrecen más ventajas a través de la inclusión de la sociedad civil y los entornos naturales de la sociedad, de la producción de conocimiento y de la innovación. Este nuevo enfoque

propicia una mejor contextualización de la visión local de la innovación y la conexión social con los flujos de conocimiento, y acentúa la diplomacia de la innovación abierta figura como un enfoque con potencial para conectar de forma efectiva las ideas y soluciones de todos los actores considerados (Carayannis y Campbell, 2011).

El impacto de las alianzas entre universidad e industria y los procesos de innovación han sido ampliamente reconocidos (Berbegal-Mirabent *et al.*, 2020; Gopalakrishnan y Santoro, 2004; Marijan y Gotlieb, 2021; Santoro y Gopalakrishnan, 2000). La colaboración entre empresas e industrias fortalece los procesos de innovación de ambas partes (Skute *et al.*, 2019), especialmente en aquellos sectores tecnológicamente avanzados altamente dependientes de capital humano y en constante creación de nuevas tecnologías (Santoro y Chakrabarti, 2002; Schartinger *et al.*, 2002). De acuerdo con Skute *et al.* (2019), la colaboración se basa en cuatro clústeres temáticos: (1) la perspectiva de distancia e impacto de la complementariedad de los socios, (2) los antecedentes y las consecuencias del emprendimiento académico, (3) la perspectiva del ecosistema en relación con los mecanismos de gobernanza y la evolución de las políticas, y (4) la eficiencia de los canales de interacción disponibles y la transferencia de conocimientos. En la industria de software, Marijan y Gotlieb (2021) proponen el modelo Certus, estructurado en siete fases, con el objetivo de guiar los procesos de cocreación de conocimiento y lograr una colaboración escalable y efectiva.

Las colaboraciones entre universidades e industrias pueden darse con objetivos de compromiso académico o comercialización, definida como la creación de propiedad intelectual y el emprendimiento académico, concepto mucho más ligado a los procesos de innovación (Perkmann *et al.*, 2013). La comercialización se ha visto positivamente relacionada con la productividad científica, la experiencia de comercialización previa, la calidad del departamento u universidad, el soporte organizacional, la existencia de ciencia enfocada a la vida (*Life-science*) y el comportamiento colaborativo. En contraste, variables como los sistemas de incentivos, el cambio hacia

enfoques de investigación aplicada o las subvenciones públicas o privadas tienen un efecto ambiguo sobre la comercialización que cambia con el contexto (Perkmann *et al.*, 2013).

El éxito de la colaboración depende, a su vez, de factores como el conocimiento de barreras internas, concientización sobre la necesidad del cambio y utilización del conocimiento para fortalecer el capital humano (Gopalakrishnan y Santoro, 2004; Jones y Coates, 2020), además de fortalecer el *know-how* colaborativo y mantener la confianza (Bellini *et al.*, 2019). En la colaboración ligada a la sostenibilidad, acoplar un enfoque de innovación medioambiental puede resultar en un mayor beneficio para el desempeño de las empresas en comparación a la innovación no medioambiental, debido al aprovechamiento de los recursos, el acople de estrategias de innovación abierta y la integración de saberes (Di Maria *et al.*, 2019).

La habilidad de las firmas para aplicar conocimiento en los procesos de innovación es una fuente importante de ventaja competitiva. El dinamismo con el que se mueve la economía del nuevo siglo y el entorno competitivo han llevado a las empresas a estar adquiriendo conocimiento activamente, lo que ha reforzado el lazo entre los procesos innovadores, los procesos de gestión de conocimiento y ha acentuado la conversión de la visión tradicional de las universidades hacia una nueva visión de universidades empresariales (Cabeza-Pullés *et al.*, 2020; Compagnucci y Spigarelli, 2020; Guerrero *et al.*, 2016; Rossi y Rosli, 2014; Santoro y Chakrabarti, 2002). Las universidades empresariales contribuyen en el desarrollo académico a través del mejoramiento del capital intelectual y el crecimiento del aprendizaje regional (Trequattrini *et al.*, 2018).

La interacción entre universidades y empresas también se ve afectada por las particularidades de la economía nacional, debido a la conexión con cuestiones de fuentes de financiación de la investigación y la implementación de proyectos de innovación (Gribov *et al.*, 2020). Si bien China, Estados Unidos, los países de la Unión Europea y otras potencias activamente promueven la innovación al estimular

la producción de altas tecnologías, las estrategias de innovación difieren entre naciones, especialmente si se trata de economías ideológicamente diferentes como Rusia o Corea del norte.

En economías emergentes, acoplar un enfoque moderado en los procesos de innovación permite reducir la complejidad y costos en pro de los consumidores de más bajos ingresos (Fischer *et al.*, 2020). La efectividad del enfoque moderado dependerá de la existencia de una cultura colaborativa, canales institucionales de transferencia, una estructura de incentivos y una moderación por las dinámicas del ecosistema de innovación, además de la existencia de políticas que promuevan el compromiso social en las actividades industriales y la investigación científica (Fischer *et al.*, 2020) o remuevan barreras a la innovación como los impedimentos burocráticos a las *startups* e iniciativas de negocio (Trequattrini *et al.*, 2018). En la economía socialista cubana, la transición innovativa de las universidades en función de su tercera misión se ha determinado por la normativa estatal, la convergencia en procesos de enseñanza y comercialización de productos y la creación de estructuras híbridas para gestionar el conocimiento (Cruz-Amarán *et al.*, 2020).

El debate actual sobre los procesos de innovación revela la cuestión sobre cómo transferir el conocimiento y la tecnología de las universidades al sector productivo (Rossi y Rosli, 2014; White *et al.*, 2019). En este aspecto es crucial que existan capacidades complementarias entre universidades y empresas. Por un lado, las universidades sirven como “empuje de la ciencia”, al generar capacidades científicas e inventivas que posibiliten el desarrollo, gestión y transferencia del conocimiento (Bonardo *et al.*, 2010; Grimaldi *et al.*, 2020). Las empresas, por su lado, deben ejercer un “tirón de la demanda”, a través de la generación de capacidades para identificar, utilizar y asimilar dichos desarrollos científicos y tecnológicos universitarios. Ambos procesos posibilitan la transferencia de conocimientos y de tecnología de las universidades al sector productivo (Vargas y Villazul, 2019).

Para interactuar eficazmente con el entorno externo y absorber los elementos de conocimiento adecuados y aplicarlos, las empresas necesitan institucionalizar el proceso de adquisición de conocimientos obtenidos de alianzas colaborativas (Santoro y Gopalakrishnan, 2000). La experiencia en Ghana enseña que las colaboraciones universidad-industria se ve negativamente moderada por el implemento de mecanismos informales. De ahí la necesidad de contratos formales y legales con el fin de facilitar los resultados de innovación (Abdulai *et al.*, 2019). La existencia de oficinas de transferencia tecnológica facilita la transferencia de conocimientos al acelerar la aplicación de patentes y regular los contratos de propiedad intelectual, a la vez que fortalece el rol de las universidades empresariales en el crecimiento socioeconómico (Mascarenhas *et al.*, 2019; Secundo *et al.*, 2019), estimula la generación de confianza entre las partes involucradas.

En el estudio de los factores organizacionales que facilitan la actividad de transferencia, Gopalakrishnan y Santoro (2004) se enfocan en el marco de las 7-S, que comprende cinco elementos clave a nivel macro —como son la estrategia, la estructura, los valores compartidos, los sistemas de soporte y el estilo— y dos elementos a nivel micro que son las habilidades y el personal.

Con este marco como referencia, Gopalakrishnan y Santoro (2004) encuentran que las empresas con estructuras más mecanicistas y culturas direccionales más estables se asociaron con niveles más altos de transferencia de conocimientos. Por el contrario, las empresas con estructuras más orgánicas, culturas más flexibles orientadas al cambio y políticas universitarias más personalizadas en materia de derechos de propiedad intelectual, propiedad de patentes y concesión de licencias se asociaron con niveles más altos de transferencia de tecnología. Resultados que soportan sus anteriores hallazgos, donde la estructura de la organización, la confianza y la cultura de la organización están significativamente asociadas a las actividades de transferencia de conocimientos (Santoro y Gopalakrishnan, 2000).

Ambidestreza organizacional

Partiendo de una definición genérica de ambidestreza que alude a la habilidad de usar ambas manos con la misma destreza, al trasladar este concepto al ámbito de las organizaciones se hace referencia a la capacidad de las empresas de utilizar tanto la explotación como la exploración, lo que significa estar alineadas con las actividades corrientes y ser lo suficiente eficiente para cumplir con las demandas, a la vez de adaptarse y anticiparse a los cambios futuros. En pocas palabras, implica el logro de objetivos opuestos: la eficiencia en comparación con la flexibilidad, la estabilidad frente a la adaptación, los beneficios a corto plazo en comparación con el crecimiento a largo plazo. March (1991) fue el primero en proponer que la ambidestreza (explotación y exploración) son dos actividades diferentes de aprendizaje que dividen su atención y sus recursos, por lo tanto, puede requerir de diferentes estructuras organizativas, estrategias y contextos. En su obra principal, March (1991) explica las tensiones que rodean la explotación y exploración: la primera implica la combinación del conocimiento existente y la otra el aprovechamiento del conocimiento variado y disperso en nuevas formas (Taylor y Greve, 2006).

Gestión del conocimiento

Al conjunto de planes, acciones estrategias y procesos que apuntan a dinamizar y fortalecer el diálogo de saberes, experticia e intercambio de información, ya sea entre académicos al interior de un grupo de investigación, o entre profesionales en una organización, así como entre universidad y empresa, es lo que se conoce como gestión del conocimiento. En otras palabras, es el conocimiento que transita de un conocimiento tácito, teórico y, a veces algo, abstracto e intangible, a un saber más explícito, práctico quizás hasta más “palpable” (tangible), y en este proceso se acumula y difunde conocimiento redundando en un mejoramiento de los rendimientos tanto de las organizaciones como de los resultados que se generan desde las investigaciones.

Es así como parte esencial de la gestión de conocimiento se encuentra en dinámicas de transferencia

de conocimiento como de capacidades de absorción de este. Es decir, que la información que se comparte logre generar transformaciones positivas en la contraparte que la recibe, y que luego comparta su experiencia de regreso como retribución.

Transferencia del conocimiento

El proceso mediante el cual un individuo se ve afectado por la experiencia de otro es lo que se conoce como transferencia de conocimiento (Argote y Ingram, 2000). Este tipo de transferencia se manifiesta a través de cambios en el conocimiento o desempeño de la unidad receptora. Un creciente cuerpo de investigación arguye que los académicos argumentan que las organizaciones capaces de transferir conocimiento de manera efectiva de una unidad organizacional a otra son más productivas que las organizaciones que son menos capaces de transferir conocimiento (Almeida y Kogut, 1999; Argote *et al.*, 1990; Baum y Ingram, 1998; Hansen, 2002; Kostova, 1999). El nuevo conocimiento, especialmente el conocimiento externo a la empresa, puede ser un estímulo importante para el cambio y la mejora organizacional.

De acuerdo con Santoro y Gopalakrishnan (2000), el panorama de la competencia actual ha llevado a las organizaciones a adquirir conocimiento con el fin de ser más competitivas respecto a otras. En esencia, estas han buscado incentivar la creación de conocimiento y nuevas tecnologías en el contexto de una economía del conocimiento, que les permita adquirir una ventaja comparativa (Cabeza-Pullés *et al.*, 2020). Este proceso se da internamente en las organizaciones a través de la gestión del conocimiento, la cual transforma el conocimiento tácito a explícito para su difusión y/o acumulación (Nonaka *et al.*, 1996). Este deseo de acumular conocimiento ha sido dirigido principalmente por empresas y universidades como actores clave de innovación (Ashyrov *et al.*, 2019; Walters y Ruhanen, 2019), donde las universidades juegan un papel importante en la generación de conocimiento así como en la transferencia, adaptación y uso de este (Abu-Rumman, 2019).

Respecto a las universidades, la gestión del conocimiento juega un papel crucial, pues es identificada

como una fuente de competitividad (Tan y Md. Noor, 2013). Usualmente ha sido reconocida como un proceso en el que constantemente aumenta el capital intelectual de estas instituciones (Abu-Rumman, 2019). Además, es considerada como la capacidad de aplicación de tecnologías de la información para adquirir y difundir conocimiento (Alavi y Leidner, 2001). Específicamente, en los grupos de investigación algunos autores como Nonaka *et al.*, (1996) lo asocian con la capacidad para crear, esparcir e incorporar conocimiento nuevo, siendo este su principal activo. Además, se ha propuesto algunos aspectos internos que propicien una correcta gestión del conocimiento como la cultura organizacional facilitada por la tecnología de la información (Tzavidas *et al.*, 2020), al igual que la confianza, infraestructura del sistema, comunicación, beneficios recíprocos, recompensas organizacionales, autoeficacia, infraestructura, y calidad en la gestión de conocimiento (Tan y Md. Noor, 2013).

Ahora bien, Ishizaka *et al.* (2020) abordan la gestión del conocimiento desde el enfoque de la transferencia (Gulbrandsen y Slipersaeter, 2007), ya que este proceso transforma el conocimiento individual a colectivo en las organizaciones (McAdam y Reid, 2000). Dicha transferencia está determinada por las políticas y estrategias de las instituciones, pues son estas las que deben incentivarla e identificar los obstáculos que la impiden (Chatterjee, 2014; Killingsworth *et al.*, 2016). En esencia, esta transferencia es considerada, entre otras, como un proceso interno y parte de la cultura organizacional; este proceso busca mejorar la calidad de los resultados y/o productos mediante el conocimiento adquirido y las habilidades que este aporta (Amesse y Cohendet, 2001; Gilbert y Cordey-Hayes, 1996). También, la transferencia de conocimiento ha sido considerada como un componente vital en la tercera misión dentro de las universidades. (Compagnucci y Spigarelli, 2020). Por ejemplo, en Colombia conforme a la Ley 30 de 1992, las Universidades deben cumplir con tres funciones sustantivas: docencia, investigación y extensión —también llamada tercera misión—. Así, en la integración de esta triada, no solo genera conocimientos para consumo de la comunidad académica *per se*, sino también se fortalece el intercambio

de experiencias y saberes entre investigadores, profesores y estudiantes con la sociedad en general, incluyendo aquí a las empresas, así como todo tipo de organización social, política y cultural que pueda verse beneficiada de este conocimiento.

Algunos autores como Tzavidas *et al.* (2020) evidencian que existen barreras estructurales y organizativas que pueden impedir el intercambio de conocimiento. En este caso, de Wit-de Vries *et al.* (2019) proponen algunos factores que pueden facilitar como las capacidades de absorción y la aplicabilidad del conocimiento; además, de las diferencias cognitivas y objetivos propuestos en las instituciones. En esta misma línea, Cabeza-Pullés *et al.* (2020) determinan que las redes internas de trabajo afectan de manera positiva la transferencia de conocimiento y la absorción en grupos de investigación. Por ejemplo, Centobelli *et al.* (2019) comprueban que los ambientes internos y externos a las instituciones promueven o desincentivan la exploración o explotación del conocimiento.

Por otra parte, la transferencia de conocimiento puede darse por medio de la comercialización y el compromiso académico. La primera hace referencia a licencias, patentes, derechos de propiedad, entre otras (Czarnitzki *et al.*, 2009). La segunda abarca temas como consultorías y colaboraciones entre empresas y universidades (Abreu y Grinevich, 2013). Esta última categoría ha sido estudiada por Ashyrov *et al.* (2019) como factor fundamental para empresas centradas en una economía del conocimiento, pues las universidades han sido consideradas el principal generador de conocimiento (Brennenraedts *et al.*, 2006). En esencia, podría considerarse este tipo transferencia como una transacción a partir de intercambios equitativos (Amesse y Cohendet, 2001).

Es importante mencionar que existen mecanismos que permiten a las universidades transferir el conocimiento que generan. Muchas universidades adoptan modelos de gestión en actividades que permitan esta transferencia, las cuales están centradas mayormente en oficinas para la difusión de conocimiento (O’Gorman *et al.*, 2008). En este contexto, Cesaroni y Piccaluga (2016) analizan este tipo de actividades

y modelos de gestión mostrando que existen diversas y diferentes maneras de difusión dependiendo de la heterogeneidad de las universidades en un lugar específico. Aunque algunos autores como Kochenkova *et al.* (2016) proponen que este aspecto ha sido muy poco estudiado desde la política pública, y los modelos que adoptan, generalmente, las instituciones están basados en la experiencia y evaluaciones comparativas. Por su parte, White *et al.* (2019) analizan este tipo de debilidades específicamente en relaciones de colaboración por medio de asociaciones, mostrando la importancia de la comunicación como parte fundamental para el cumplimiento de este proceso.

También se ha identificado que la relación entre las actividades de transferencia de conocimiento y las instituciones de educación superior están determinadas por el énfasis, la disciplina científica y las capacidades del centro de investigación o universidad (Ishizaka *et al.*, 2020). Además, el rol que tienen los investigadores juega un papel fundamental no solo en la fase de generación de conocimiento, sino también, y de igual manera, en las fases posteriores de transferencia, adaptación y uso del mismo (Abu-Rumman, 2019).

Capacidad de absorción de conocimiento

El concepto de capacidad de absorción recoge la habilidad de una empresa para reconocer el valor de información nueva, externa a la empresa, para asimilarla y aplicarla con fines comerciales (Cohen y Levinthal, 1990). Como han señalado Lane *et al.* (2006), la capacidad de absorción constituye uno de los procesos de aprendizaje fundamentales en una empresa en cuanto refleja su habilidad para identificar, asimilar y explotar conocimiento del entorno. La escala de medida de capacidad de absorción del conocimiento se plantea para cuatro tipos de habilidades: adquisición, asimilación, transformación y explotación, y para dos dimensiones: potencial y realizada.

Estrategias en las capacidades dinámicas desde una perspectiva organizacional multinivel

Colaboración, confianza y compromiso

La colaboración entre universidades y empresas puede ser abordada desde el concepto general de la transferencia de conocimiento, en la cual se obtienen beneficios tangibles e intangibles por medio de proyectos conjuntos, publicaciones, consultorías, *startups*, entre otras (Alexander *et al.*, 2020; Bellini *et al.*, 2019). Los canales de interacción que se dan en la colaboración comúnmente se acogen a objetivos bilaterales (Gertner *et al.*, 2011), comerciales (Siegel *et al.*, 2003), tradicionales o de servicios (Nsanu-muhire y Groot, 2020) y según la necesidad, puede recaer en enfoques de sostenibilidad (Di Maria *et al.*, 2019). En esencia, ambos tipos de organización tienen elementos que permiten generar valor entre sí, lo que da paso a la cocreación de conocimiento (Marijan y Gotlieb, 2021), a la par que convierte a la colaboración en un beneficio individual y social para cada organización, pues incentiva el desarrollo económico (George *et al.*, 2002; Rutherford y Holmes, 2008) e intelectual.

De manera individual, esto se puede evidenciar en la relación positiva que algunos autores como Abdulai *et al.* (2019) identifican entre colaboración universidad-industria y la innovación dentro de las firmas. Otro de los beneficios de este tipo de relaciones para las empresas es el aumento de la competitividad que puede traducirse en habilidades, equipos e ideas innovadoras (Hobbs *et al.*, 2017) o la utilización del conocimiento para fortalecer el capital humano (Jones y Coates, 2020). Sin embargo, estos aspectos positivos de la cooperación pueden estar determinados por factores internos como, por ejemplo, la habilidad de las empresas para apropiarse del conocimiento generado y su capacidad para convertirlo en una ventaja competitiva (Bellini *et al.*, 2019). Estos autores, específicamente, sugieren que fuertes habilidades en investigación y desarrollo, además de personal especializado, es esencial para absorber el conocimiento.

Aunque el papel de las universidades, generalmente, es proveer conocimiento relevante a las empresas, estas instituciones también se ven beneficiadas, pues la cooperación permite la explotación de oportunidades empresariales, donde los investigadores asumen el desafío de desarrollar algún proceso o producto final (Abdulai *et al.*, 2019; D'Este y Perkmann, 2011). Para explotar este conocimiento es necesaria la instauración de una red de intercambio extensa y cohesiva, caracterizada por altos niveles de compromiso, confianza y solución conjunta de problemas (Filieri *et al.*, 2014).

Los mecanismos de colaboración pueden ser, según su objetivo, de colaboración educacional, emprendimiento académico (Guerrero *et al.*, 2016) e investigación (Kotiranta *et al.*, 2020; Nsanzumuhire y Groot, 2020). Sin embargo, según su forma, también pueden ser de dos tipos. La primera aborda los mecanismos formales como consultorías y colaboración que tengan un contrato de por medio (Abdulai *et al.*, 2019; Roessner, 1993). La segunda agrupa los mecanismos informales como los contactos personales entre investigadores y las empresas (Cohen *et al.*, 2002). Autores como Abdulai *et al.* (2019) no identifican que los mecanismos informales influyan negativamente en la generación de innovación en la colaboración. En ocasiones, los conocimientos generados por mecanismos formales terminan transfiriéndose a través de mecanismos informales (Azagra-Caro *et al.*, 2017).

La colaboración posee amplios beneficios bilaterales, pero con grandes desafíos en sus inicios. Al respecto, Zych *et al.* (2020) analizan procesos colaborativos en ciencias sociales y en salud y destacan seis tradiciones que se dan en la etapa temprana o de desarrollo y garantizan el éxito de la colaboración: el intercambio inicial de conocimientos, la investigación activa, el compromiso de las partes, transferencia de conocimiento, la conformación de equipos y de modelos mentales compartidos.

Las barreras de la colaboración pueden ser tanto internas como externas. Nsanzumuhire y Groot (2020) identifican cinco categorías para estas barreras: barreras de desalineación, barreras relacionadas

con la motivación, barreras relacionadas con la capacidad, barreras relacionadas con la gobernanza y barreras contextuales. Las economías en vía de desarrollo presentan bajos niveles de interacción entre la universidad y la industria, producto de complicaciones institucionales (Abdulai *et al.*, 2019). Otro de los aspectos determinantes es el alcance que tienen estas interacciones tanto a nivel geográfico como institucional, ya que, la proximidad permite, entre otras cosas, la observación del trabajo, interacción entre agentes y el desbordamiento de conocimiento en la comunidad (Johnston, 2019).

La colaboración puede verse restringida por costos de coordinación y por el distanciamiento de las partes de tipo geográfico (Cummings y Kiesler, 2007) o también cognitivo (Muscio y Pozzali, 2013). La falta de consideración de los costos y fricciones que suceden entre la industria y la empresa dificulta la certeza del éxito en los procesos colaborativos (Johnston y Huggins, 2018). En particular, factores como la estructura, cultura organizacional de las empresas y los diferentes actores pueden afectar la cooperación con la academia (Alexander *et al.*, 2020; Santoro y Gopalakrishnan, 2000); al igual que, la confianza y la confidencialidad en la relación y el compromiso académico y empresarial de las partes (Amankwah-Amoah, 2016; Gertner *et al.*, 2011; Kotiranta *et al.*, 2020). La confianza se ve impulsada por la flexibilidad y transparencia en políticas universitarias de propiedad intelectual y el planteamiento de una gobernanza compartida. La mayor cantidad de confianza entre las partes mejora la transferencia de conocimiento y el desempeño de innovación (Bstieler *et al.*, 2015).

Gobernanza

La colaboración entre las universidades y la industria es fundamental para la innovación y el desarrollo de nuevos productos y tecnologías (Bstieler *et al.*, 2015), el conocimiento como elemento clave se produce con el propósito de aportar al desarrollo de las sociedades y avanzar en su competitividad (Ashyrov *et al.*, 2019). En este sentido, la transferencia de conocimiento y tecnología (Bonardo *et al.*, 2010) es una actividad estratégica que además de permitir el desarrollo económico (Ashyrov *et al.*, 2019;

Geuna y Muscio, 2009), sirve como fuente de financiación para la investigación universitaria (Geuna y Muscio, 2009).

Sin embargo, las universidades y la industria deben afrontar retos cuando trabajan juntas, como diferentes culturas organizacionales, estilos de gestión, acuerdos de investigación colaborativa, entre otros (Bstieler *et al.*, 2015), en donde la identificación de modelos de gobernanza para las interacciones universidad-industria y para la transferencia de conocimiento no es sencilla (Geuna y Muscio, 2009).

Las colaboraciones entre las universidades y la industria, especialmente las que son de largo plazo, requieren prestar atención al diseño de su gobernanza, en donde ambas partes determinan de forma conjunta el enfoque de la colaboración, se asumen responsabilidades y la manera de abordar los problemas. Para la conformación de una gobernanza compartida se requiere flexibilidad en las negociaciones y expectativas (Bstieler *et al.*, 2015), lo que permite influir en el éxito de la colaboración (Geuna y Muscio, 2009).

La gobernanza compartida es importante en la medida en que es un mecanismo de vinculación que ayuda a las partes a adaptarse a las circunstancias, a la vez que facilita el intercambio y la integración de información (Bstieler *et al.*, 2015). Esto entendiendo que uno de los problemas más constantes para la eficacia de las iniciativas es la gobernanza (Kochenkova *et al.*, 2016), ya que los representantes de diferentes culturas organizativas tienen sus propias formas de organizar el trabajo y resolver los problemas, lo que puede llevar a conflictos improductivos que terminan por afectar la formación de confianza (Bstieler *et al.*, 2015).

Capítulo 10

Modelo conceptual, modelo de medición e hipótesis

Doi:

10.25100/peu.687.cap10

Autores:

Helena M. Cancelado Carretero
Universidad Icesi

 0000-0002-3411-1927

Robin Castro Gil
Universidad Icesi

 0000-0001-7029-724X

Adolfo A. Abadía
Universidad Icesi

 0000-0002-9034-2156

El presente capítulo presenta el modelo conceptual y de medición que esta investigación plantea, el cual se basa en la contextualización de los enfoques teóricos analizados, a partir de la revisión de literatura y el contexto regional, brindando un fundamento teórico a la metodología que sigue esta investigación. De esta forma, el primer acápite de este apartado se refiere al modelo conceptual adoptado, le sigue el modelo de medición y las hipótesis que se testearán y sirven para la construcción de una metodología que mida las capacidades tecnológicas de los actores que ofertan conocimiento en el sistema de C&CTI.

Modelo conceptual

Las universidades juegan un papel importante en la sociedad del conocimiento y en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, y potenciar esta situación requiere de una nueva dinámica entre las universidades y el medio con el que se relacionan (Zanitti y Castellaro, 2018). Las relaciones de las universidades y los otros actores del SNCTI (Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación), en donde participan un conjunto de organizaciones e instituciones del país, han estado en Colombia vinculadas históricamente a procesos de reconocimiento que han tenido como finalidad principal otorgar a los actores la posibilidad de competir por recursos públicos. Estas estrategias han hecho énfasis en la generación de nuevo conocimiento más que en su transferencia y aplicación, con una débil priorización sectorial en las políticas nacionales, con una existencia de orientaciones implícitas y discontinuas, y con brechas en la infraestructura de soporte para el desarrollo de ACTI (Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación) (COLCIENCIAS, 2016).

Dado el reciente cambio del SNCTI, la creación de Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en 2019 y la orientación de fortalecer el ecosistema de CTel basado en el desarrollo regional, en la estrategia de los focos consolidados a partir de planes territoriales y de la misión de sabios, así como en el desarrollo de la inclusión social, de las capacidades regionales, de la cooperación internacional, de los dinamizadores la gobernanza, la información estratégica

y de los recursos financieros para asegurar la inversión en ACTI, el uso eficaz y eficiente de los recursos y el monitoreo y evaluación de los mismos (CONPES, 2021, p. 26), surge la necesidad conocer ¿qué variables inciden en el desempeño de los grupos de investigación?, a fin de entender ¿cómo se puede superar la débil articulación entre los grupos de investigación y el entorno de los distritos de Cali y Buenaventura, la subregión Cenvalle² y el municipio de Palmira? y dar recomendaciones para fortalecer las capacidades de los grupos de investigación.

El primer paso consiste en identificar las capacidades de los grupos y las variables que influyen sobre su desempeño para responder a los retos del fortalecimiento del SNCTI y de la política de ciencia tecnología e innovación con horizonte 2022-2031, que ha sido planteada con un enfoque diferencial, territorial, y participativo. Es así como desde la CTel se aporta a los cambios culturales que promuevan una sociedad del conocimiento y el desarrollo social (CONPES, 2021, p. 3).

Para abordar las preguntas de investigación, se parte de la revisión de la literatura y del marco conceptual de innovación transformativa en el que se ha basado la política de CTel, cuyo objetivo es la sostenibilidad de los territorios enfocado en la generación de valor público y de nuevos mercados en donde el Estado tenga un rol activo y se dé un abordaje orientado en misiones y nichos estratégicos. Por otro lado, esta revisión se realizó alrededor de tres grandes conceptos teóricos: capacidades dinámicas relacionadas con el capital intelectual; la gestión del conocimiento relacionadas con la transferencia de conocimiento, la explotación y exploración, y la capacidad de absorción; y las estrategias de las capacidades dinámicas desde la perspectiva multinivel en donde se escogió la variable de colaboración y el desempeño en la transferencia de resultados académicos y tecnológicos de los grupos (Figura 16).

Modelo de medición e hipótesis

Las capacidades dinámicas son aquellas que desarrolla una empresa para adquirir y explotar conocimiento externo, y han sido fundamentales para alcanzar una ventaja competitiva en los nuevos mercados que han incrementado la necesidad de transferir eficazmente la tecnología y el conocimiento. En este caso, se va a asociar el concepto de empresa a las capacidades dinámicas de los grupos de investigación, entendiéndolos como unidades productivas de generación y transferencia de conocimiento necesarios para que en el sistema de C&CTI se generen resultados. Para poder generar transferencia y el uso del conocimiento en el sistema, es necesario contar con fuentes externas para ampliar la base de conocimientos y dinamizar el acceso a nuevas ideas que permitan la generación de nuevos productos y tecnología (Bierly *et al.*, 2009; Gopalakrishnan y Santoro, 2004; Guerrero *et al.*, 2015; Schartinger *et al.*, 2002; Tseng *et al.*, 2020). Así, pues, la obtención y apropiación del conocimiento para el desarrollo de resultados innovadores es esencial para el éxito de una empresa (Bierly *et al.*, 2009a), en este caso el sistema de C&CTI en el Valle del Cauca.

Una de las capacidades dinámicas es el capital intelectual, que nace para solventar algunos vacíos de la teoría de recursos y capacidades. Así, aunque no se ofrezca una definición clara en términos de ventaja competitiva pues no logra especificar los recursos necesarios para alcanzarla (aunque sí los defina como escasos, valiosos y difíciles de imitar) ni las combinaciones concretas de recursos y capacidades que definan el éxito empresarial (Reed *et al.* 2006), por el lado de la teoría de las capacidades dinámicas (Teece, Pisano y Schuen, 1997), el capital intelectual se comprende como una habilidad empresarial para explorar y explotar nuevas fuentes de ventajas competitivas, mientras que por parte de la teoría basada en el conocimiento lo vinculan al éxito empresarial. Adicionalmente, la divulgación de información sobre capital intelectual se analiza en la teoría de agencia y la de *stakeholder* donde se enfatiza la importancia que tiene esta divulgación para reducir las asimetrías entre agentes (Ochoa *et al.* 2012). En el caso del sistema de C&CTI, los agentes

² Cenvalle: se refiere a la subregión conformada por los municipios de Tuluá, Bugalagrande, Andalucía, Riofrio, Trujillo, El Dovio y San Pedro

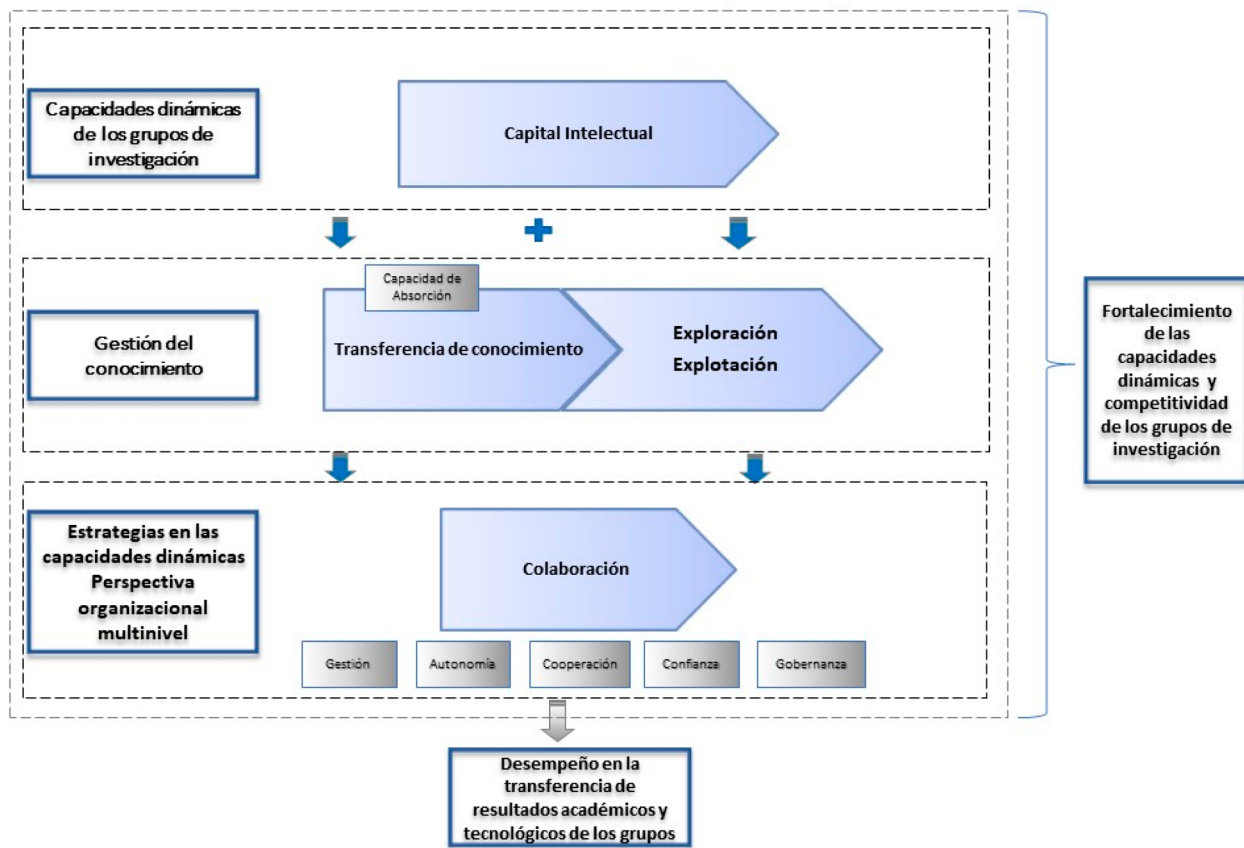


Figura 16. Modelo conceptual de la gestión de la oferta del sistema C&CTI

Fuente: elaboración propia

han sido tomados como parte de un sistema compuesto por cuatro hélices: universidad, Estado, empresas y sociedad civil.

El capital intelectual se define como el recurso intangible y estratégico que genera valor a la organización (Diéz *et al.*, 2010; Ordóñez, 2004; Skandia, 1995; Steward, 1997). Sus elementos clave son el capital humano, el capital estructural, capital social y el capital relacional, aunque los autores hayan utilizado diferentes nombres para clasificarlos.

Las investigaciones de Tayles *et al.* (2006) y Wann-Yih *et al.* (2008) demuestran que el capital intelectual (sea conocimiento certificado, experiencia, capacidad profesional, buenas relaciones o la capacidad tecnológica) es la mayor fuente de ventajas competitivas. El conocimiento corporativo se sustenta

en la dirección estratégica, los factores de riesgo, la experiencia, la integridad y las cualidades gerenciales (Eccles *et al.*, 2001; Tayles *et al.*, 2006). El reto de las empresas es convertir su capital relacional y humano en capital estructural (Martínez, 2003).

Son múltiples las maneras en que la gestión del capital intelectual se relaciona e influye en el desempeño de grupos de investigación, una de estas se asocia a la importancia que tiene para los grupos de investigación enfocar sus esfuerzos en conocimientos que aún no han sido suficientemente explotados y que a la vez tienen alto valor porque se consideran claves para la generación de nuevos conocimientos que, como resultado natural, se convierten en producción; es decir, en desempeño. En este caso, el proceso de identificación y el de evaluación de conocimientos son fundamentales (Lin *et al.*, 2012;

Kianto *et al.*, 2013). Del mismo modo, la gestión del capital intelectual les facilita a los grupos el reconocimiento de vacíos de conocimiento, los cuales al explotarse son una fuente valiosa de productos académicos y científicos que jalonan y consolidan resultados de investigación sobresalientes (Graham *et al.*, 2006).

La gestión del capital intelectual permite a los grupos de investigación un mayor conocimiento de su inventario de conocimientos, lo que les permite sopesar de forma efectiva los requerimientos y acciones estratégicas que propenda a mejorar el desempeño de grupos de investigación. De esta manera, la gestión de este tipo de activos intangibles supone una mayor disposición de los miembros del grupo a interesarse en participar activamente en procesos enfocados tanto a la generación, adquisición, almacenamiento y diseminación de conocimientos claves, como a la construcción de redes interinstitucionales, la participación en eventos científicos y académicos, el intercambio de conocimiento, entre otras actividades (McFadyen y Cannella, 2004; Ramírez *et al.*, 2011; Howell y Annansingh, 2013).

Como resultado de la gestión del capital intelectual, el inventario de conocimientos claves robustecido produce una mejora de la producción académica y científica cuantificada en artículos, literatura gris, de los grupos de investigación (Ramírez *et al.*, 2007; Cheng *et al.*, 2009; Ramírez *et al.*, 2014; Said *et al.*, 2015; Calderón *et al.*, 2017), por lo tanto:

H1: El capital intelectual de los grupos de investigación tiene relación positiva con el desempeño de los grupos

Cómo se genera y transmite conocimiento en las universidades ha sido objeto de estudio desde distintas ópticas. Hay autores que analizan partes del ciclo del conocimiento: cómo son las formas de creación del conocimiento en la investigación (Gaviria, Mejía & Henao, 2007; Tian, Nakamori & Wierzbicki, 2009; García, 2011) o cómo son las maneras de compartir y transferir el conocimiento desde la teoría de los recursos humanos y la gestión del conocimiento (Iqbal, Toulson & Tweed, 2011).

Para este estudio, seleccionamos como elemento principal la transferencia de conocimiento dado que está inmerso en los sistemas regionales de innovación y está relacionado con el nivel tecnológico de las empresas, la actividad científica de las universidades y el papel promotor del gobierno (Dalmarco *et al.*, 2019), interrelación ampliamente contemplada en el modelo de la Triple Hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000) en el que los sistemas de innovación resultan de los esfuerzos concéntricos inmersos en “relaciones universidad-industria-gobierno”, con redes trilaterales y organizaciones híbridas promotoras de la transferencia y aplicación del conocimiento. Dado que la Triple Hélice y la innovación abierta no se ajustan tan bien en economías de países en desarrollo (Abdulai *et al.*, 2019) debido a las barreras políticas, organizacionales e institucionales que interfieren en los procesos de colaboración (Muscio y Pozzali, 2013; Nsanzumuhire y Groot, 2020), es relevante tener en cuenta modelos que incluyan a la sociedad civil y el estado natural de la sociedad, con el fin de contextualizar el análisis del uso y difusión del conocimiento y promover la innovación y transferencia desde una visión social.

En consecuencia, la transferencia de conocimiento es dinámica y ha ido evolucionando de un “modelo de ciencia abierta”, a un “modelo de licenciamiento”, para llegar al “modelo de innovación”. En esta transición, la Universidad ha pasado de caracterizarse por promover el dominio público de la propiedad intelectual, a empezar a generar dinámicas de retención, protección y comercialización, hasta llegar a un proceso en de concesión de licencias como parte de un cambio misional que dispone y promueve la investigación colaborativa e interinstitucional, y la creación de empresas derivadas de una nueva política universitaria que propicia que se den estos escenarios de manera activa (Cesaroni y Piccaluga, 2016).

Como esta transformación incide en la diversificación de las formas y canales para la transferencia, y supone, a su vez, nuevas dinámicas de codificación del conocimiento mediada por la tecnología que irá direccionando las formas en que ocurre el tránsito del conocimiento tácito a explícito (Schartinger *et al.*, 2002). Algunas de estas maneras pueden

darse por medio de la investigación colaborativa, la generación de proyectos de tesis colectivos, la asistencia técnica, convenios de cooperación en temas de investigación, consultoría, entre otras (Santoro y Chakrabarti, 2002; Schaeffer *et al.*, 2020). Por lo tanto:

H2a: La transferencia de conocimiento de los grupos de investigación tiene relación positiva con el desempeño de los grupos

Retornando a la idea de integración de las capacidades de una organización para llevar a cabo actividades de explotación y exploración con un mismo nivel de destreza, se alude a una habilidad organizacional que le permite una alineación con las diversas demandas actuales, así como a los cambios del entorno, una mejor adaptación y anticipación a las contingencias del futuro. Esto significa perseguir, simultáneamente, la consecución de mayores niveles de eficiencia como de flexibilidad, de búsqueda de la estabilidad al igual que de dinámicas de adaptación, de privilegiar los beneficios a corto plazo y también esforzarse por establecer una senda de crecimiento a largo plazo. Es así como la ambidestreza organizacional constituyen dos actividades distintas: explorar y explotar, que requieren de otras actividades de aprendizaje con énfasis de atención y de recursos diferentes que se reflejaron en modificaciones en la estructura organizativa, definición de estrategias y atención al contexto (March, 1991). Las tensiones que surgen de la aplicación de actividades de explotación y exploración, apuntan a los retos que supone la combinación del conocimiento existente y el aprovechamiento un conocimiento nuevo que se caracteriza por ser variado y disperso (Taylor y Greve, 2006).

La transferencia de conocimiento es el proceso mediante el cual un miembro se ve afectado por la experiencia de otro (Argote y Ingram, 2000), y se manifiesta a través de cambios en el conocimiento o desempeño en quien la recibe. Así, organizaciones capaces de transferir conocimiento de manera efectiva tienden a ser más productivas que aquellas que no lo hacen (Almeida y Kogut, 1999; Argote *et al.*, 1990; Baum y Ingram, 1998; Hansen, 2002; Kostova, 1999). Este nuevo conocimiento adquirido,

especialmente el conocimiento nuevo procedente de otras empresas, constituye un estímulo importante para movilizar acciones que busquen lograr un cambio y una mejora organizacional.

Desde una perspectiva de la competencia en el mercado actual, las organizaciones que han empezado a adquirir nuevo conocimiento están buscando mejorar su situación frente a otras empresas (Santoro y Gopalakrishnan, 2000), una acción que propende, a su vez, incentivar la creación de conocimiento e integración de nuevas tecnologías en el marco de una economía del conocimiento y una plaza de pugna por mostrar ventajas comparativas (Cabeza-Pullés *et al.*, 2020). Esto se traduce en procesos internos de gestión del conocimiento por medio de los cuales las organizaciones enrutan la transformación del conocimiento tácito a explícito, y garantizan su difusión y acumulación (Nonaka *et al.*, 1996). Las universidades juegan un importante rol en este proceso pues además de constituirse como actores claves de innovación, al igual que las empresas (Ashyrov *et al.*, 2019; Walters y Ruhanen, 2019), se caracterizan por su prerrogativa en función a la generación de conocimiento, la transferencia, la adaptación y su uso (Abu-Rumman, 2019). Por lo tanto:

H2b: La transferencia de conocimiento de los grupos de investigación mediada por la exploración tiene una relación positiva con el desempeño de los grupos

H2c: La transferencia de conocimiento de los grupos de investigación mediada por la explotación tiene una relación positiva con el desempeño de los grupos

La capacidad de absorción se define como “la habilidad de una organización para reconocer el valor de nueva información externa para asimilarla y aplicarla a fines comerciales” (Cohen y Levinthal, 1990). Ella le permite a la organización obtener innovación y ventajas competitivas, de ahí su importancia en el aprendizaje organizacional, pues hoy en día el mundo globalizado demanda resultados innovadores, por lo que el trabajo por el conocimiento toma relevancia en la organización.

Inicialmente se planteaba que la capacidad de absorción debía enfocarse en el *stock* de conocimiento previo para desencadenar dicha capacidad, como las habilidades básicas, el lenguaje compartido y la visión de los avances científicos en un ámbito determinado. El gasto de I+D se presentaba como una aproximación del valor del *stock* de conocimiento y subsecuentemente de la capacidad de absorción en la organización. Actualmente, se reconoce la relevancia de las actividades de I+D para el fortalecimiento de la capacidad de absorción de la organización, sin embargo, es necesario considerar este constructo dentro de contexto relacional, pues está determinado por el tipo de relaciones que se presentan tanto a nivel inter-organizacional como intra-organizacional.

Es por esta razón que se requiere mayor atención en establecer dinámicas que pongan mayor atención al compromiso que establecen los académicos con la industria en virtud de los proceso de transferencia de conocimiento y desarrollo de investigaciones colectivas que los vincule mutuamente (Kotiranta *et al.*, 2020). Es así como se potencia las capacidades de absorción que de manera dinámica, relaciona la creación y utilización del conocimiento (Bierly *et al.*, 2009a), se coordinan e integran una mejor utilización de recursos a lo largo del tiempo (Santoro y Chakrabarti, 2002). En línea con esta idea es que:

H3a: La capacidad de absorción de los grupos de investigación tiene una relación positiva con el desempeño de los grupos

La capacidad de absorción expresa un proceso de aprendizaje por interacción orientado hacia la innovación (Cohen y Levinthal, 1990; Lane y Lubatkin, 1998; Zahra y George, 2002). En I+D es prioritario para el afianzamiento del conocimiento y el aprendizaje, esta debe integrarse a las fuentes de conocimiento externo, sea de la industria o fuera de ella, contactando las personas que posean tales conocimientos (Knoppen, Sáenz y Jonhston, 2011).

Por el lado de la transferencia de conocimiento, esta puede darse vía comercialización y fortalecimiento del compromiso académico; es decir, por medio

de licencias, patentes, derechos de propiedad, entre otras (Czarnitzki *et al.*, 2009) como por consultorías y colaboraciones universidad-empresa (Abreu y Grinevich, 2013). Estas colaboraciones constituyen una alianza fundamental para las empresas enfocadas en la economía del conocimiento (Ashyrov *et al.*, 2019), en la medida en que las universidades, como principal motor de la generación de conocimiento (Brennenraedts *et al.*, 2006), aportan conocimiento al relacionamiento equitativo entre industria y universidad como una suerte de moneda de transacción (Amesse y Cohendet, 2001).

En línea con lo anterior, es clave reconocer los mecanismos que permiten que se de este tipo de transferencias de conocimiento por parte de las universidades. Así, mientras que un gran número de universidades aplican un modelo de gestión en actividades que apuntan, principalmente, a la difusión del conocimiento (O'Gorman *et al.*, 2008), existen otras universidad que diversifican las maneras de difusión conforme a la heterogeneidad del contexto y lugar de origen (Cesaroni y Piccaluga ,2016). Por ejemplo, un canal de difusión puede encontrarse mediado por los aportes en la construcción de políticas públicas, o la difusión de contenidos institucionales basados en la experiencia y evaluaciones comparativas (Kochenkova *et al.*, 2016). Otra perspectiva en la identificación de relaciones de colaboración se encuentra en la vinculación a asociaciones, en las que la comunicación e interacción entre sus miembros constituyen una parte fundamental de su existencia (White *et al.*, 2019). Por todo lo anterior:

H3b: La capacidad de absorción de los grupos de investigación medida por la transferencia de conocimiento tiene relación positiva con el desempeño de los grupos

Como se ha podido mostrar en apartados anteriores, es bien sabido que un sistema de innovación requiere de la integración de distintos actores lo moldeen. Como en todo tipo de relacionamiento, esta interacción puede traer diferentes tipos de beneficios asociados a factores de éxito y al mismo tiempo afrontar obstáculos como los que supone la colaboración a las partes vinculadas. La tercera misión

de las universidades es una invitación a buscar siempre sobreponerse a estos retos para impactar y transformar de manera positiva su entorno más inmediato y al mismo tiempo aportar al desarrollo regional. Es así como la colaboración entre academia y sector productivo, por un lado, incentiva procesos de investigación, los cuales, por otro lado, pueden ser la semilla para el desarrollo de nuevos productos y servicios que luego pueden transarse vía contratos de propiedad intelectual o como patentes. Esta es una evidencia de cómo una apuesta por el fortalecimiento del capital intelectual tanto en las empresas como universidades genera réditos en todo el sistema de innovación a la par que fomenta el crecimiento empresarial.

El éxito de esta colaboración radica en el reconocimiento, por ambas partes, de factores que limitan la transferencia y absorción de conocimiento. Esto se cristaliza con la existencia de barreras internas que no propician escenarios para la ambidestreza, cuando la concientización sobre la necesidad de enfrentar un cambio es baja o cuando no se recurren a estrategias de fortalecimiento del capital humano (Gopalakrishnan y Santoro, 2004; Jones y Coates, 2020) para potenciar el *know-how* colaborativo y mantener relaciones mediadas por la confianza (Bellini *et al.*, 2019).

Ahora, considerando que un concepto como sistema de innovación presupone la existencia de un conjunto organizado de actores diversos, cada uno con una variedad distinta de capacidades para gestionar conocimiento resultado de la interacción inter-organizacional e inter-funcional (Li y Xing, 2020; Soosay y Hyland, 2015; Verspagen, 2006), actores como la Universidad caracterizada por la creación de conocimiento, y la industria que está llamada a ser los actores quienes aplican este conocimiento y los traducen en tecnología e innovación, encuentran en procesos de alianzas por la investigación, un mecanismo para continuar fomentando, generando y apropiando resultados de esta transferencia de conocimiento (Dalmarco *et al.*, 2019; Verspagen, 2006). Todo esto se transforma en mecanismo que potencian el desarrollo de habilidades empresariales y la innovación y, así como la formación de capital

humano y el bienestar social (Compagnucci y Spigarelli, 2020). Por lo tanto:

H4: La colaboración de los grupos de investigación con otros actores tiene una relación positiva con el desempeño de los grupos

Partiendo de las consideraciones anteriores, en la figura 18 se ofrece una representación gráfica del modelo de medición de esta investigación que tiene como objetivo indagar acerca de las variables que inciden en el desempeño de los grupos de investigación, con un énfasis en el mejoramiento de la articulación entre los grupos de investigación y el entorno de los territorios de Cali, Buenaventura, Cenvalle y Palmira.

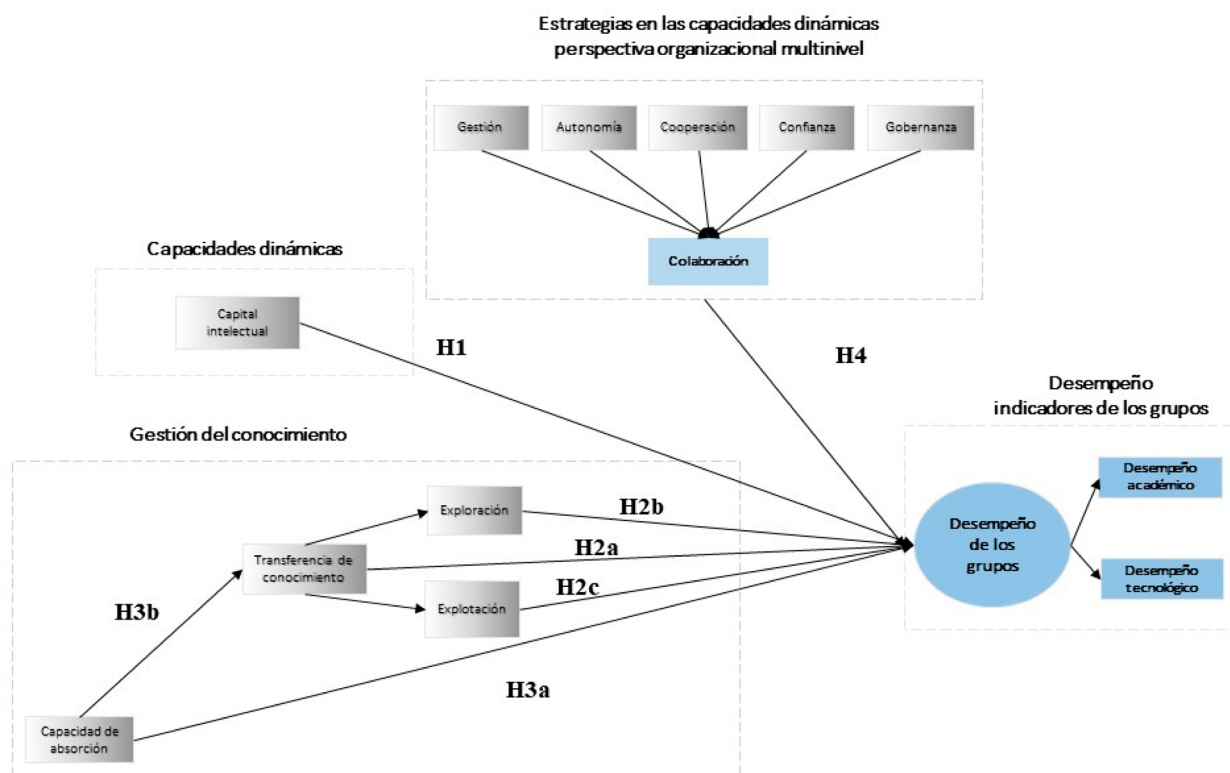


Figura 17. Modelo de medición de las capacidades tecnológicas de los grupos de investigación del sistema C&CTI

Fuente: elaboración propia.

Capítulo 11

Metodología

Doi:

10.25100/peu.687.cap11

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

La estrategia metodológica presentada en esta sección se plantea considerando tres elementos esenciales que incluyen: 1) la revisión de trabajos previos a nivel regional, nacional e internacional que caractericen diferentes ecosistemas C&CTI, analizando principalmente sus niveles de articulación, 2) una revisión de literatura con altos niveles de sistematicidad en sus procesos de búsqueda y análisis de la información sobre grupos y centros de investigación como actores de esos ecosistemas C&CTI, y 3) el diseño de investigación empírico cuantitativo y no experimental que se estructuró a partir de fuentes primarias para proveer un mayor nivel de comprensión de las dinámicas de interacción de los grupos de investigación del Valle del Cauca en el ecosistema C&CTI. Este estudio se complementó con fuentes secundarias para analizar los niveles de desempeño de los grupos de investigación acorde a las mediciones MinCiencias. Se llevó a cabo una revisión de trabajos previos a nivel regional, nacional e internacional que caractericen diferentes ecosistemas CTel, analizando principalmente sus niveles de articulación.

Los resultados del análisis de informes de trabajos previos caracterizando ecosistemas de CTel se organizaron a nivel a nivel internacional, nacional y regional, permitiendo tener un panorama más claro para abordar el estudio en nuestro contexto. Este panorama general sobre las capacidades de grupos de investigación en los contextos de oferta y demanda de conocimiento permitió identificar algunas categorías de análisis a consultar en la literatura académica. Se identificó también teorías, marcos conceptuales, variables, escalas de medición, así como los resultados obtenidos en contextos específicos. Esta información, unida a los resultados del análisis de informes previos, permitieron refinar la propuesta inicial del diseño metodológico y los respectivos instrumentos de recolección de información para grupos de investigación del departamento del Valle del Cauca en su relación con el ecosistema C&CTI regional.

Sobre la revisión de literatura

La estrategia de búsqueda de artículos científicos de la revisión de literatura se realizó en dos etapas. La primera etapa se ejecutó en forma orgánica. Es decir, a partir del conocimiento previo de los investigadores asociados al producto se identificaron un conjunto de artículos científicos relevantes para el cumplimiento del objetivo del producto. Esta literatura semilla apoyó también el refinamiento de las ideas iniciales de cada investigador y crear un lenguaje común y unas propuestas de articulación entre los conceptos de oferta y demanda de conocimiento en un ecosistema de C&CTI. Posteriormente se realizó un proceso sistemático de búsqueda y selección de artículos en SCOPUS en idioma inglés y español. Las palabras claves y términos de búsqueda se presentan en las categorías de análisis innovación y gestión de conocimiento (Tabla 43). Se estableció un filtro para identificar específicamente artículos sobre investigación en instituciones de educación superior. Este filtro incluyó palabras claves tales como *"University-Industry relation"*, *"research Collaboration"*, *"Entrepreneurial universities"*, *"Higher Education Research"*, etc.

Tabla 43. Categorías, palabras claves y términos de referencia

Innovation	Knowledge Management
"Innovation ambidexterity," "Continuous improvement innovation," "Technological capability*," "Innovation capability*," "innovation ecosystem"	"Absorption capability*," "Knowledge transfer," "Knowledge absorption," "Knowledge interactions," "Intellectual capital" "Knowledge coproduction"

Fuente: elaboración propia.

Se identificaron 65 artículos para la categoría Innovación y 299 para la categoría Gestión de conocimiento. Luego de los procesos de eliminación de duplicados, y revisión detallada de los criterios de inclusión a partir del resumen y palabras claves, se obtuvo una base de 144 artículos. Se descargaron y analizaron los textos completos de esos documentos y se aplicó nuevamente los criterios de inclusión/exclusión resultando en una base final de 117 artículos

a trabajar. Se procedió entonces a analizar esos artículos para identificar las temáticas principales y perspectivas de trabajo utilizando el *software* de análisis de datos cualitativos ATLAS.ti. Posterior a la codificación inicial, se procedió al análisis y discusión de los resultados entre los investigadores que permitieron identificar un conjunto de constructos descritos en la sección 2 (revisión de literatura). Estos constructos, las bases teóricas y resultados obtenidos de esos trabajos previos nos permitieron la identificación de variables y escalas de medición para refinar la propuesta inicial de la hipótesis, el modelo conceptual y el modelo de medición (sección 3), así como el instrumento de recolección de información para grupos de investigación del ecosistema C&CTI (Anexo 2).

Sobre el diseño de investigación cuantitativo

El diseño de investigación empírico cuantitativo y no experimental se estructuró considerando fuentes primarias a través de un instrumento aplicado a líderes de grupos de investigación de instituciones de educación superior de las ciudades de Cali, Buenaventura, Cenvalle y Palmira. El instrumento se encuentra como Anexo 2 y el detalle de la base de datos de la muestra y fuentes secundaria como Anexo 3.

La población objeto de estudio está formada los grupos de investigación de Minciencias, las cuales representan las unidades primarias de análisis. Geográficamente, el este estudio se circunscribe a cuatro entidades territoriales: los distritos especiales de Buenaventura y Cali, y los municipios de Palmira y Tuluá; todos ubicados en el departamento del Valle del Cauca. La fuente de información utilizada para identificar la población es la base proporcionada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en Innovación desde la plataforma ScienTI-Colombia. El universo de grupos de investigación a nivel nacional está compuesto por 5772 unidades de análisis, de los cuales este estudio retoma aquellos grupos de investigación ubicados en el marco geográfico mencionado anteriormente. Así, el marco muestral consiste en 441 grupos de investigación reconocidos

por Minciencias, que representa el 7,6 % del total de grupos de investigación de Colombia (Anexo 3).

El siguiente paso fue definir la estrategia de muestreo. Como la distribución de los grupos entre las cuatro unidades territoriales presentaba una concentración del 86,4 % en el distrito de Cali, se estableció una estratificación de la muestra conformada por las seis grandes áreas del conocimiento de la OCDE: ciencias sociales, ingeniería y tecnología, ciencias médicas y de la salud, ciencias naturales, ciencias agrícolas y humanidades. Para la identificación de las áreas de conocimiento de los grupos de investigación, se acudió a la información contenida en la base de datos abiertos actualizada por Minciencias, en la que cada grupo se ubica bajo una sombrilla temática o área de estudio. Esta consulta tomó la información de los datos relativos al año 2019.

El Anexo 3 presenta el detalle del plan de muestreo para el producto 2.4 en relación con la oferta de conocimiento desde los grupos de investigación de Cali, Buenaventura, Cenvalle y Palmira. Acorde a lo especificado por el apoyo estadístico del proyecto, se consideró que respecto a los grupos de investigación es oportuno optar por cuantificarlos a través del marco muestral existente y enlazarlos a un diseño muestral estratificado. En particular, sobre el diseño muestral probabilístico, en donde “cada elemento del universo de estudio tiene una probabilidad de selección conocida y superior a cero. Esta información permite determinar *a priori* la precisión deseada en las estimaciones y posteriormente, calcular la precisión de los resultados obtenidos a partir de la información recolectada” (Dane, 2019, párr. 2). Finalmente, sobre el diseño muestral estratificado, se entiende como “la clasificación de las unidades de muestreo del universo en grupos homogéneos, en función de variables independientes, altamente asociadas con los indicadores de estudio y poco correlacionadas entre sí, con el objeto de maximizar la precisión de los resultados. Este método asegura una mejor precisión de la muestra, al disminuir la varianza de las estimaciones” (Dane, 2019, párr. 3).

Para obtener la información, se diseñó un cuestionario (Anexo 2) teniendo en cuenta los principios

del Método de Diseño Total de Dillman (1978). Este instrumento fue sometido a dos etapas de pre-test, incluyendo revisiones de expertos académicos, que permitieron corregir algunos errores. De este modo, el cuestionario final contenía un total de 98 preguntas derivadas de la literatura y adaptadas al contexto específico a analizar. El instrumento (cuestionario) está organizado en diez secciones que fueron contestadas por los líderes de los grupos de investigación seleccionados. La primera sección indaga por información básica del grupo. La segunda sección tiene como propósito indagar sobre la configuración de la red del ecosistema C&CTI desde la perspectiva del líder a partir de las relaciones entre el grupo de investigación y otros actores del ecosistema de investigación. Las secciones tres a la ocho se centran en identificar las dinámicas del grupo en relación con los constructos definidos en el marco teórico. Estos constructos incluyen la innovación, transferencia de conocimiento, capital organizacional, ambidestreza, colaboración y capacidad de absorción. La sección nueve propone un conjunto de preguntas encaminadas a identificar los cambios en las dinámicas de los grupos de investigación ocasionadas por la pandemia por Covid-19. Finalmente, la sección diez ofrece un espacio de reflexión sobre el nivel de conocimiento del grupo de investigación y el manejo de las temáticas abordadas en este cuestionario por parte del líder como mecanismo complementario de validación del instrumento.

El primer procedimiento de validación se realizó con cinco líderes seleccionados aleatoriamente de los 206 grupos de investigación para diligenciar en conjunto el instrumento y recibir la retroalimentación sobre la claridad y coherencia de éste. En estas sesiones, cada líder iba respondiendo el instrumento y presentando en voz alta sus apreciaciones sobre cada punto de este. Los comentarios consolidados se presentaron a los investigadores y en una reunión grupal sincrónica virtual se hicieron los ajustes respectivos.

El segundo procedimiento correspondió a un *estudio piloto* que permitió hacer un diagnóstico del instrumento de recolección de información y establecer métricas estadísticas de fiabilidad. En el correcto desarrollo de la encuesta se recomienda previamente

un estudio piloto que permita hacer un diagnóstico del instrumento, validar indicadores, corregir cualquier inconveniente y mejorar la redacción. El estudio piloto se realizó con la participación de veinte líderes de grupos de investigación, a los que se envió la encuesta vía correo electrónico.

Una vez culminado el estudio piloto y realizados los ajustes pertinentes, se envió el instrumento a los 441 grupos de investigación, en lo cual se contó con el apoyo de las oficinas de investigación de cada IES (Institución de Educación Superior) de Cali, Buenaventura, Cenvalle y Palmira.

Se dio un margen temporal entre los meses noviembre de 2021 y febrero de 2022 se enviaron enlaces personalizados a cada líder de grupos de investigación (Minciencias) para que pudiera participar diligenciando la encuesta. Para lograr el mayor número de encuentra, este proceso fue acompañado por los directores y vicerrectores de investigación de las universidades que avalan los grupos de investigación y la RUIV. Al final del periodo, de los 441 grupos reconocidos por MinCiencias en los municipios estudiados, se obtuvieron 185 registros de cuestionarios, todos diligenciados al 100 % y válidos, lo que suponen una tasa de respuesta del 41,9 %. Finalmente, se procedió a ejecutar un conjunto de técnicas de análisis cuantitativo de ecuaciones estructurales aplicando el *software* Smart PLS Plus, para producir los resultados reportados en la sección 6 (Tabla 44).

Tabla 44. Descripción de técnicas de análisis

Estudio	Método Utilizado/Software
Análisis de ecuaciones estructurales	El análisis de datos se realizó mediante análisis estructural, siendo este un estudio exploratorio a través del Software PLS Smart Plus.
Análisis de oferta de los grupos	Se desarrolló un análisis descriptivo de datos para caracterizar los grupos de investigación y sus dinámicas de publicaciones con el objetivo de establecer estadísticas de rendimiento, todo esto fue llevado a cabo mediante la interacción entre Excel y Power BI.

Fuentes secundarias

Este estudio se complementó con fuentes secundarias para proveer un mayor nivel de comprensión de las dinámicas de los grupos de investigación del Valle del Cauca, en particular en relación con las variables de medición definidas por Minciencias. Se construyó una base de datos con información de desempeño de grupos de investigación a partir de los reportes de Minciencias en GrupLAC. Se complementó la base de datos inicial de los 441 grupos con información de los URL de los grupos en el GrupLAC de Minciencias (Anexo 3). A partir de este enlace, se procedió a la recopilación o cosecha automática sobre la página web del GrupLAC de cada grupo (*Web Scraping*). La base de datos se complementó con datos relacionados con la clasificación del grupo, la cantidad de recurso humano y su clasificación a nivel nacional, y los resultados en términos de 1) generación de nuevo conocimiento, 2) desarrollo tecnológico e innovación, 3) apropiación social del conocimiento y divulgación de la ciencia, y 4) formación de recurso humano para CTel.

Operativización de las variables

Para analizar el desempeño de los grupos de investigación de acuerdo con la revisión de la literatura y el contexto, se seleccionaron como variables independientes el capital intelectual, la transferencia de conocimiento, la exploración, la explotación y la colaboración. La variable dependiente es el desempeño de la transferencia de los resultados académicos y tecnológicos de los grupos de investigación.

La revisión de la literatura se desprendió del enfoque del marco conceptual de Innovación transformativa en el que se ha basado la política de CTel, cuyo objetivo es la sostenibilidad de los territorios, bajo un enfoque de generación de valor público y de nuevos mercados en donde el Estado tiene un rol activo y se da un abordaje orientado en misiones y nichos estratégicos. Además, consideramos la revisión de la literatura alrededor de tres grandes conceptos teóricos: capacidades dinámicas relacionada con el capital intelectual, la gestión del conocimiento relacionada con: la transferencia de conocimiento, la explotación y exploración y la capacidad de absorción, las estrategias de las capacidades dinámicas desde

la perspectiva multinivel en donde escogimos la variable de colaboración y el desempeño en la transferencia de resultados académicos y tecnológicos de los grupos.

La investigación se realizó a través de un estudio cuantitativo con cuestionario diseñado por los investigadores, teniendo en cuenta que este reúna los requisitos de confiabilidad que, según Mc Daniel y Gates (1992), es la capacidad del instrumento para producir resultados congruentes cuando se aplica por segunda vez en condiciones similares y validez que, como afirma Anastasi y Urbina (1988), tiene que ver con lo que mide el cuestionario y que tan bien lo hace, es el grado con el que pueden inferirse conclusiones a partir de los resultados obtenidos. Con un AFC (Análisis Factorial Confirmatorio), se validaron las escalas propuestas, teniendo en cuenta las propiedades psicométricas de las mismas: validez discriminante, convergente y fiabilidad. Las variables independientes corresponden a variables observables que se construyeron desde la literatura mediante preguntas de valoración con escala Likert. La variable dependiente se generó a partir de los resultados de los grupos de investigación en la última medición de Minciencias.

Los resultados del proceso iterativo y crítico de discusión entre los investigadores del producto 2.4 se reportan en las secciones 5. Análisis de resultados, 6. Conclusiones y 7. Recomendaciones. Los resultados se presentaron en las diferentes reuniones de los diferentes productos de los tres componentes del proyecto para validar dichos resultados, refinar la sección 4. Metodología (objetivo del producto 2.4) y articular las propuestas con los investigadores de los otros productos del proyecto.

Capítulo 12

Análisis de resultados y discusión

Doi:

10.25100/peu.687-cap12

Autores:

Helena M. Cancelado Carretero
Universidad Icesi

 0000-0002-3411-1927

Robin Castro Gil
Universidad Icesi

 0000-0001-7029-724X

Adolfo A. Abadía
Universidad Icesi

 0000-0002-9034-2156

Este documento se elabora con el fin de diseñar y proponer una metodología de medición de capacidades tecnológicas confiable, significativa y que dé paso a la generación de políticas, por lo que antes de analizar los datos obtenidos, el presente capítulo verifica la robustez y confiabilidad de los indicadores propuestos para medir las capacidades tecnológicas de los grupos de investigación del sistema C&CTI del Valle del Cauca, para luego exponer los hallazgos más relevantes del análisis de redes, la estimación del modelo de ecuaciones estructurales y el análisis cualitativo de literatura.

Se definió un modelo de medida que se analizó con ecuaciones estructurales con el propósito de probar las hipótesis planteadas (Figura 18). Con el fin de analizar las variables que influyen sobre el desempeño de los grupos de investigación, se definió un modelo de medida que se analizó con ecuaciones estructurales con el propósito de probar las hipótesis planeadas (Figura 15). Las medidas de fiabilidad convergente y discriminante de los constructos y de validez del modelo se presentan en el Anexo 5.

En relación con la hipótesis de investigación (Tabla 45), se confirmaron las siguientes hipótesis que fueron significativas: H1, H2a, H3a; H3b y H4 y no significativas H2b y H2c.

Como se puede observar en la Tabla 5, el *capital intelectual* de los grupos de investigación tiene una relación positiva con su desempeño, lo que indica que la experiencia, la capacidad y la generación de conocimiento de los grupos, son componentes que influyen en el grado de aporte de estos grupos al Sistema de C&CTI. Este se apoya en factores no personales (de capital estructural) como la formalización de los procesos y del conocimiento y la organización, así como en el capital relacional que se da a través de la relación con los otros actores del Sistema.

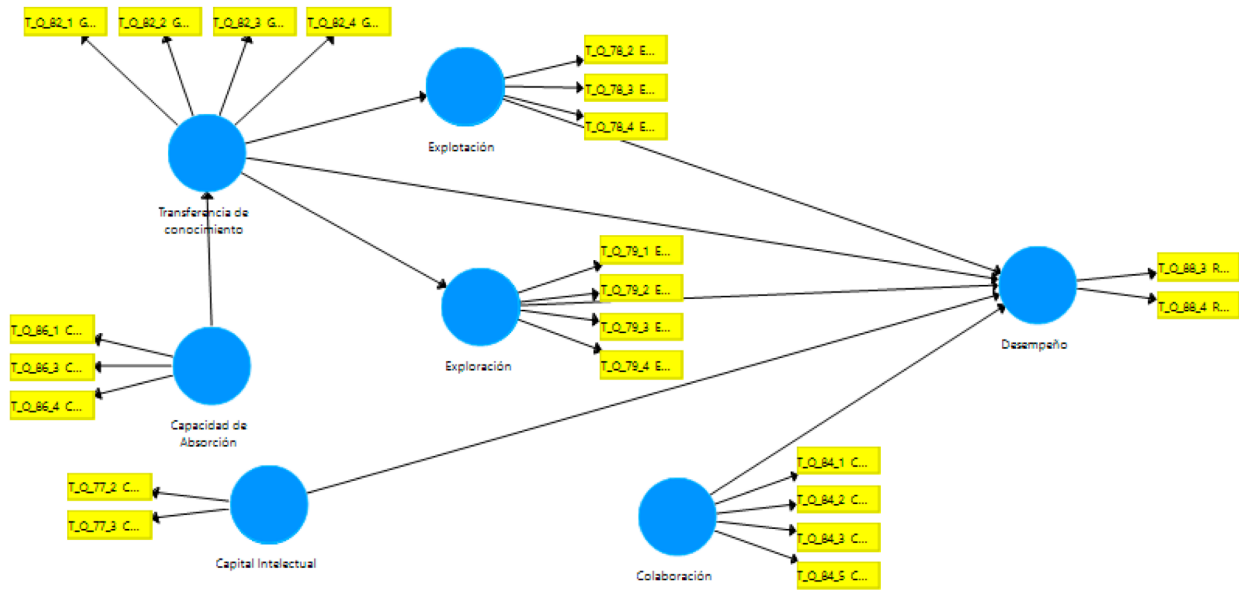


Figura 18. Modelo de medida de la oferta de conocimiento

Fuente: elaboración propia.

Tabla 45. Resultados de las cargas de la hipótesis

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	Estadísticos t (O/STDEV)	P Valores	Hipótesis
Capacidad de Absorción > Desempeño	0,172	0,171	0,069	2,490	0,013	H3a: La capacidad de absorción de los grupos de investigación tiene una relación positiva con el desempeño de los grupos.
Capital Intelectual > Desempeño	0,159	0,156	0,066	2,425	0,016	H1: El capital intelectual de los grupos de investigación tiene una relación positiva con el desempeño de los grupos.
Colaboración > Desempeño	0,256	0,268	0,098	2,613	0,009	H4: La colaboración de los grupos de investigación con otros actores tiene una relación positiva con el desempeño de los grupos

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	Estadísticos t (O/STDEV)	P Valores	Hipótesis
Transferencia de conocimiento > Desempeño	0,292	0,288	0,102	2,856	0,004	H2a: La transferencia de conocimiento de los grupos de investigación tiene relación positiva con el desempeño de los grupos
Transferencia de conocimiento > Exploración	0,313	0,317	0,068	4,579	0,000	
Transferencia de conocimiento > Explotación	0,367	0,368	0,071	5,190	0,000	
Capacidad de absorción > Transferencia de conocimiento > Desempeño	0,169	0,170	0,072	2,343	0,020	
Transferencia de conocimiento > Exploración > Desempeño	-0,023	-0,023	0,036	0,658	0,511	H2c: La transferencia de conocimiento de los grupos de investigación mediada por la explotación tiene una relación positiva con el desempeño de los grupos
Transferencia de conocimiento > Explotación > Desempeño	0,027	0,026	0,025	1,113	0,266	H2b: La transferencia de conocimiento de los grupos de investigación mediada por la explotación tiene una relación positiva con el desempeño de los grupos
* p-valor < 0,1; ** p-valor < 0,05; *** p-valor < 0,01						

Fuente: elaboración propia.

La *transferencia de conocimiento* desde los grupos de investigación al Sistema de C&CTI tiene una relación positiva con su desempeño. Esta transferencia se da principalmente con los actores que han creado vínculo y entre los integrantes del grupo, generando una cultura de confianza basada en las relaciones, necesitándose para ello estabilidad y permanencia de los integrantes de los grupos y de las relaciones con otros actores. La transferencia de conocimiento se da con mayor facilidad en productos que el sistema tiene asociados a incentivos; no obstante, cabe señalar que al presentar debilidad en los mecanismos que apoyan la formalización y confianza se crean barreras para la transferencia de conocimiento y para el desarrollo de proyectos colaborativos entre los diferentes actores del Sistema de C&CTI, afectando el uso y apropiación del conocimiento, variables relevantes para lograr la innovación transformativa que propone la Política en C&CTI para el desarrollo y pertinencia de la I+D en el país.

Además, tal como se plantea en la literatura, encontramos que la transferencia de conocimiento tiene una relación positiva con la *exploración* y la *explotación*, pero al analizar la mediación de la exploración y la explotación entre la transferencia de conocimiento y el desempeño, encontramos que esta hipótesis no es significativa; esto se puede explicar porque falta desarrollar habilidades de ambidestreza en los grupos de investigación, dado que esta transferencia emerge más del conocimiento explícito, siendo el conocimiento tácito y su proceso de difusión aspectos que deberían ser tenidos más en cuenta por parte de los grupos de investigación, en el momento de articular acciones para gestionar el conocimiento.

La capacidad de absorción de los grupos de investigación tiene una relación positiva con su desempeño, dado que es una habilidad que permite reconocer el valor de nueva información externa para asimilarla y aplicarla (Cohen y Levinthal, 1990). Esto facultará a los grupos de investigación para generar innovación y ventajas competitivas, con base en el aprendizaje del grupo y de fuentes externas, por lo que toma relevancia el desarrollo de esta capacidad para responder a las necesidades de la investigación y para ir hacia la innovación transformativa

del Sistema de C&CTI. La *capacidad de absorción mediada por la transferencia de conocimiento* permite mejorar el desempeño de los grupos a nivel inter-organizacional como intra-organizacional, promoviendo compromiso de los científicos académicos con la industria, el gobierno y la sociedad para realizar transferencia de conocimiento y desarrollar investigaciones compartidas, entendiendo que la capacidad de absorción es una capacidad dinámica que se encuentra relacionada con la creación y utilización del conocimiento (Bierly et al., 2009a), en donde además de los recursos, es importante cómo las empresas, en este caso los actores del Sistema de C&CTI, se coordinan e integran para utilizar y mejorar esos recursos a lo largo del tiempo (Santoro y Chakrabarti, 2002).

Finalmente, se puede considerar que, la colaboración es la coordinación básica que se da a través de las relaciones intra e inter entre los integrantes de un grupo de investigación y una organización externa al grupo, generando las bases para la colaboración efectiva (Soosay y Hyland, 2015). También se puede interpretar como el proceso que incluye a dos o más organizaciones y un grupo de investigación en este caso, que presentan diversas competencias, habilidades y culturas; integran sus recursos complementarios para el diseño y desarrollo de la innovación, el diseño, el desarrollo y la investigación para el mejoramiento de productos, que generan ventaja competitiva. Es necesario considerar entonces como los acuerdos, la promesa de valor, los recursos complementarios, las ventajas competitivas y las relaciones, son las bases que permiten la construcción de la colaboración.

Capítulo 13

Conclusiones

Doi:

10.25100/peu.687.cap13

Autores:

Helena M. Cancelado Carretero
Universidad Icesi

 0000-0002-3411-1927

Robin Castro Gil
Universidad Icesi

 0000-0001-7029-724X

Adolfo A. Abadía
Universidad Icesi

 0000-0002-9034-2156

Este estudio indagó sobre el desarrollo y resultados de la estrategia metodológica propuesta para la medición de las capacidades tecnológicas de grupos de investigación del sistema C&CTI del Valle del Cauca. La estrategia metodológica empleada partió de una revisión de literatura que permitió la construcción de un instrumento de encuesta, la cual fue aplicada a 185 grupos localizados en cuatro ciudades representativas del Valle del Cauca, a saber, Cali, Buenaventura, Cenvalle y Palmira. A partir de lo anterior, se estableció una serie de hipótesis que se pusieron a prueba a partir de un modelo de ecuaciones estructurales que permitió analizar la influencia de las capacidades tecnológicas en el desempeño de los grupos.

Retomando las preguntas que guiaron esta investigación, las principales variables que inciden de manera positiva en el desempeño de los grupos fueron aquellas que obtuvieron un valor estadísticamente significativo, en el modelo de ecuaciones estructurales, es decir: el capital intelectual, la transferencia de conocimiento, la capacidad de absorción y la colaboración. Este resultado refuerza lo encontrado en la literatura y planteado anteriormente, en donde se establece que las estrategias que propendan a potenciar el desarrollo de habilidades de investigación en los grupos de trabajo (capital intelectual) y a fomentar la interacción con otros actores del sistema C&CTI del Valle del Cauca, como el que quedó registrado en las encuestas entre universidad-industria (colaboración), tenderán a dinamizar el intercambio de saberes (transferencia de conocimiento) y a la apropiación de este conocimiento (capacidad de absorción), consiguiendo más y mejores resultados, no solo como bienes y servicios desde la perspectiva de las empresas, sino también en un mejor desempeño de los grupos de investigación.

Para responder a la pregunta de cómo superar la débil articulación entre los grupos de investigación y el entorno de los distritos de Cali, Buenaventura, la subregión Cenvalle y el municipio de Palmira, se ofrece una serie de recomendaciones, las cuales se presentarán en la siguiente sección.

Capítulo 14

Recomendaciones

Doi:

10.25100/peu.687.cap14

Autores:

Helena M. Cancelado Carretero
Universidad Icesi

 0000-0002-3411-1927

Robin Castro Gil

Universidad Icesi

 0000-0001-7029-724X

Adolfo A. Abadía

Universidad Icesi

 0000-0002-9034-2156

En este apartado se analizan las implicaciones de los resultados asociadas a la construcción de un Valle del Cauca del conocimiento, las oportunidades y beneficios que conciernen a los grupos de investigación y las recomendaciones para posteriores fases del proyecto o proyectos afines. La pertinencia de esta sección se basa en ser un insumo que representa a procesos asociados con la generación de políticas futuras para incentivar la colaboración entre empresas y grupos de investigación, de tal manera que se fortalezcan las capacidades tecnológicas que el trabajo empírico destaca como determinantes del desempeño investigativo de las universidades.

Las siguientes recomendaciones se articulan entorno a las interacciones en cuatro de los actores que identificamos que juegan un rol preponderante en el sistema de competitividad y ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca como lo son, primero, el Estado y sus diferentes instancias que participan como mediadores, promotores y entes rectores de procesos de investigación como lo son algunos Ministerios y Secretarías de gobierno a nivel departamental y municipal. No obstante, el principal ente estatal que está llamado a dar la cara por el Estado en estos temas es el Minciencias (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación). Segundo, el sector académico, representado en este trabajo por los grupos de investigación, pero que son una ventana para conocer la cultura institucional, estructura organizacional y capacidades de investigación e innovación de las universidades. Tercero, actores que se entiende como interlocutores estratégicos y que pueden incidir de manera decidida como lo son las cámaras de comercio, las asociaciones y redes de universidades que se constituyen como un puente para dinamizar la interacción entre universidad y empresas. Como ejemplo de esto en el Valle del Cauca se encuentra la RUPIV. Y finalmente, el sector empresarial que es desarrollado con mayor profundidad en el anterior capítulo.

Minciencias e instituciones de educación superior

Una dimensión muy importante de esta relación es la que se asocia al modelo de medición de Minciencias. Sin desconocer que el modelo ha empezado a reevaluar los pesos de los diferentes productos atados a las actividades de producción de conocimiento, se recomienda desarrollar nuevos indicadores:

- Que no solo busquen movilizar procesos de colaboración entre grupos de investigaciones, sino que también visibilicen todas las labores desarrolladas con los demás actores del sistema de ciencias, tecnología e innovación a nivel nacional.
- Que no solo privilegien la generación de resultados, sino que además valoren las acciones de los grupos orientadas a estrechar alianzas estratégicas nacionales e internacionales para el desarrollo de la investigación entre todos los actores de la cuádruple hélice.
- Que le agreguen valor a la colaboración universidad-empresa.

Por otro lado, se deben empoderar más el rol de los grupos de investigación y el de sus líderes con capacitaciones y encuentros que los lleve a reconocerse en su papel como dinamizadores de los ecosistemas de investigación, esto debido a que existe un gran número de grupos con un nivel bajo de cohesión y sus capacidades de asociación responden al capital relacional de algunos individuos en particular.

Aunado a lo anterior, como las mediciones de grupos de Minciencias están orientadas a los grupos de investigación, quienes muchas veces se tiende a pensar que son los actores más relevantes en el sistema C&CTI; no obstante, no lo son y muchas veces no logran reflejar la totalidad de lo que realmente sucede en términos de investigación al interior de las universidades, deben pensarse una forma más amplia de medir no solo los resultados de las investigaciones, sino también el proceso que supone llevar a cabo un proyecto de investigación.

Minciencias y empresas

Promover incentivos para que las empresas encuentren en las universidades un aliado para movilizar proceso de desarrollo e innovación, más allá de los beneficios tributarios que ya se ofrecen. Podría ser a modo de exposición de la empresa en escenarios de socialización de casos exitosos de la interacción Universidad-Empresa a nivel nacional e internacional.

Asimismo, se recomienda la generación de campañas de concientización sobre los impactos positivos que representa una apuesta institucional como la de tener un recurso humano no solo como estudios técnicos o profesionales en sus empresas, sino también con especialización, maestría o doctorado: así como la creación de unidades de investigación e innovación en las empresas en las que sea requisito la vinculación de la universidad.

Instituciones de educación superior y empresas

Una recomendación a las universidades para potenciar su relacionamiento con las empresas consiste en una apertura al diálogo e intercambio de saberes. Esto implica acoger elementos de lo que se ha estado llamado la “nueva investigación”, que consiste en desarrollar procesos de investigación que van más allá de una aproximación monodisciplinar e hiperespecializada. Es un cambio que premia dinámicas de generación de conocimiento transdisciplinar que impacta también en la forma de hacer investigación, en la medida en que no se piensa solamente al grupo de investigación como frontera, sino como mediador entre grupos, disciplinas, áreas que se complementan. Teniendo en cuenta que la innovación transformativa relacionada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible apunta a que no se va a lograr un verdadero impacto desde la investigación, sino se hacen aportes desde diferentes disciplinas a un mismo problema.

Así mismo, se debe valorar el conocimiento originado desde las instituciones de educación superior y reconocer en él una oportunidad para el desarrollo

de dinámicas de trabajo colaborativo que se traduzcan, por un lado, en nuevos productos y servicios, o la mejora procedimientos existentes, y por el otro lado, potenciando la generación de un entorno empresarial propicio para la exploración y explotación del conocimiento.

Organizaciones interlocutoras, empresas e instituciones de educación superior

El rol que deben empezar a jugar estas asociaciones, agencias y redes debe superar la idea de constituirse en un simple punto de encuentro entre muchos otros actores y transformarse en ser unos actores activos y propositivos que lleven la batuta de la dinamización del sistema de C&CTI de Valle del Cauca. Esto significa “fortalecer las relaciones entre los actores heterogéneos [y lograr a desarrollar en ellos] vínculos de mayor profundidad, (...) [para llegar a entenderse como aliados] centrales y supervisores, con objetivos y proyectos compartidos” (Agredo-Díaz *et al.*, 2020).

Referencias bibliográficas

- Abdulai, A. F., Murphy, L., & Thomas, B. (2019). University knowledge transfer and innovation performance in firms: The Ghanaian experience. *International Journal of Innovation Management*, 24(3). <https://doi.org/10.1142/S1363919620500231>
- Abramovsky, L., & Simpson, H. (2011). Geographic proximity and firm–university innovation linkages: evidence from Great Britain. *Journal of Economic Geography*, 11(6), 949–977. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbq052>
- Abreu, M., & Grinevich, V. (2013). The nature of academic entrepreneurship in the UK: Widening the focus on entrepreneurial activities. *Research Policy*, 42(2), 408–422. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.10.005>
- Abu-Rumman, A. (2019). Challenging tradition: Exploring the transition towards university entrepreneurialism. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 25(2).
- Acuña-Opazo, C., & Castillo-Vergara, M. (2018). Barreras a la innovación no-tecnológica: efectos sobre el desempeño empresarial en una economía emergente. *Contaduría y Administración*, 63(3), 30–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1383>
- Agredo-Díaz, M. I., Ramírez-Ordoñez, F. A., & Tabarquino-Muñoz, R. A. (2020). Open innovation and public policies in developing countries. *International Journal for Quality Research*, 14(3).
- Akram, K., & Abdullah, H. hilman. (2018). Effect of Knowledge Management Activities and Dynamic Capabilities on Employee Performance in the Banking Sector: Empirical Evidence From Pakistan. *Studies in Business and Economics*, 13, 41–60. <https://doi.org/10.2478/sbe-2018-0019>
- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 25(1), 107–136. <https://doi.org/10.2307/3250961>
- Alegre, J., Sengupta, K., & Lapiedra, R. (2011). Knowledge management and innovation performance in a high-tech SMEs industry. *International Small Business Journal*, 31(4), 454–470. <https://doi.org/10.1177/0266242611417472>

- Alexander, A., Martin, D. P., Manolchev, C., & Miller, K. (2020). University–industry collaboration: using meta-rules to overcome barriers to knowledge transfer. *Journal of Technology Transfer*, 45(2), 371–392. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9685-1>
- Alexy, O., George, G., & Salter, A. J. (2013). Cui Bono? The Selective Revealing of Knowledge and Its Implications for Innovative Activity. *The Academy of Management Review*, 38(2), 270–291. <http://www.jstor.org/stable/23416445>
- Almeida, P., & Kogut, B. (1999). Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks. *Management Science*, 45(7), 905–917. <https://doi.org/10.1287/mnsc.45.7.905>
- Amankwah-Amoah, J. (2016). The evolution of science, technology and innovation policies: A review of the Ghanaian experience. *Technological Forecasting and Social Change*, 110, 134–142. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.11.022>
- Amelines, F. E. C., & Montero, A. M. R. (2019). Propuesta de un modelo de transferencia de conocimiento Universidad-Empresa en la Institución Universitaria Antonio José Camacho. *Universidad del Valle*.
- Amesse, F., & Cohendet, P. (2001). Technology transfer revisited from the perspective of the knowledge-based economy. *Research Policy*, 30(9), 1459–1478. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00162-7](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00162-7)
- Anastasi, A., y Urbina, S. (1998). Los tests psicológicos. México: Prentice Hall
- Anderson, W., & Anderson, G. (1995). Multimedia training and technical documentation. In *36th Structures, Structural Dynamics and Materials Conference*. American Institute of Aeronautics and Astronautics. <https://doi.org/doi:10.2514/6.1995-1471>
- Antal, A. B. (2000). Types of Knowledge Gained by Expatriate Managers. *Journal of General Management*, 26(2), 32–51. <https://doi.org/10.1177/030630700002600203>
- Antunes, H. de J. G., & Pinheiro, P. G. (2020). Linking knowledge management, organizational learning and memory. *Journal of Innovation and Knowledge*, 5(2), 140–149. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2019.04.002>
- Argos. (2021). Centro Argos para la Innovación. <https://argos.co/centro-argos-para-la-innovacion/>
- Argote, L., Beckman, S. L., & Epple, D. (1990). The Persistence and Transfer of Learning in Industrial Settings. *Management Science*, 36(2), 140–154. <https://doi.org/10.1287/mnsc.36.2.140>
- Argote, L., & Ingram, P. (2000). Knowledge Transfer: A Basis for Competitive Advantage in Firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82(1), 150–169. <https://doi.org/10.1006/obhd.2000.2893>
- Arias-Pérez, J., Lozada, N., & Henao-García, E. (2019). Intellectual capital management and performance of university research groups in an emerging country, Colombia case. *Información Tecnológica*, 30(4), 181–188. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000400181>
- Arranz, N., Arroyabe, M. F., Li, J., & de Arroyabe, J. C. F. (2019). An integrated model of organisational innovation and firm performance: Generation, persistence and complementarity. *Journal of Business Research*, 105, 270–282. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.08.018>
- Arshad, M., & Arshad, D. (2019). Internal capabilities and SMEs performance: A case of textile industry in Pakistan. *Management Science Letters*, 9, 621–628. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.1.001>
- Ashyrov, G., Alunurm, R., Pentus, K., & Vadi, M. (2019). The future of university–industry collaboration: scenario analysis based on case of Estonia. *Knowledge Management Research and Practice*, 17(4), 421–435. <https://doi.org/10.1080/14778238.2019.1599307>
- Atuahene-Gima, K. (2005). Resolving the Capability – Rigidity paradox in new product innovation. *Journal of Marketing*, 69(4), 61–83. <https://doi.org/https://doi.org/10.1509/jmkg.2005.69.4.61>
- Azagra-Caro, J. M., Barberá-Tomás, D., Edwards-Schachter, M., & Tur, E. M. (2017). Dynamic interactions between university–industry

- knowledge transfer channels: A case study of the most highly cited academic patent. *Research Policy*, 46(2), 463–474. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.11.011>
- Bagchi-Sen, S., Baines, N., & Smith, H. L. (2020). Characteristics and Outputs of University Spin-offs in the United Kingdom. *International Regional Science Review*, 1–30. <https://doi.org/10.1177/0160017620925129>
- Bancolombia. (2021). *Información Corporativa: Informe de Gestión 2020*. <https://www.grupobancolombia.com/wps/wcm/connect/f73497e0-ecdc-4951-9fba-7d675048124e/informe+de+gestion+completo.pdf?MOD=AJPERES>
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Baum, J. A. C., & Ingram, P. (1998). Survival-Enhancing Learning in the Manhattan Hotel Industry, 1898–1980. *Management Science*, 44(7), 996–1016. <https://doi.org/10.1287/mnsc.44.7.996>
- Bellandi, M., Caloffi, A., & De Masi, S. (2020). Bottom-level organizational changes within entrepreneurial and engaged models of university: insights from Italy. *The Journal of Technology Transfer*, 46(4), 907–932. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09805-6>
- Bellini, E., Piroli, G., & Pennacchio, L. (2019). Collaborative know-how and trust in university–industry collaborations: empirical evidence from ICT firms. *Journal of Technology Transfer*, 44(6), 1939–1963. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9655-7>
- Benner, M. J., & Tushman, M. L. (2003). Exploitation, Exploration, and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited. *Academy of Management Review*, 28(2), 238–256. <https://doi.org/10.5465/amr.2003.9416096>
- Berbegal-Mirabent, J., Gil-Doménech, D., & Ribeiro-Soriano, D. E. (2020). Fostering university–industry collaborations through university teaching. *Knowledge Management Research and Practice*, 18(3), 263–275. <https://doi.org/10.1080/14778238.2019.1638738>
- Bierly, P. E., Damanpour, F., & Santoro, M. D. (2009a). The Application of External Knowledge. *Journal of Management*, 46(3), 482–509.
- Bierly, P. E., Damanpour, F., & Santoro, M. D. (2009b). The Application of External Knowledge: Organizational Conditions for Exploration and Exploitation. *Journal of Management Studies*, 46(3), 481–509. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00829.x>
- Bocken, N. M. P., & Geradts, T. H. J. (2020). Barriers and drivers to sustainable business model innovation: Organization design and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 53(4), 101950. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lrp.2019.101950>
- Bodlaj, M., Kadic-Maglajlic, S., & Vida, I. (2020). Disentangling the impact of different innovation types, financial constraints and geographic diversification on SMEs' export growth. *Journal of Business Research*, 108(3), 466–475. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.043>
- Bolisani, E., & Bratianu, C. (2018). The Elusive Definition of Knowledge. In *Knowledge Management and Organizational Learning* (pp. 1–22). https://doi.org/10.1007/978-3-319-60657-6_1
- Bonardo, D., Paleari, S., & Vismara, S. (2010). The M&A dynamics of European science-based entrepreneurial firms. In *Journal of Technology Transfer* (Vol. 35, Issue 1). <https://doi.org/10.1007/s10961-009-9109-3>
- Bootz, J. P., Durance, P., & Monti, R. (2019). Foresight and knowledge management. New developments in theory and practice. *Technological Forecasting and Social Change*, 140, 80–83. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.12.017>
- Boyd, B. K., Dess, G. G., & Rasheed, A. M. A. (1993). Divergence between Archival and Perceptual Measures of the Environment: Causes and Consequences. *Academy of Management Review*, 18(2), 204–226. <https://doi.org/10.5465/amr.1993.3997514>

- Brennenraedts, R., Bekkers, R., & Verspagen, B. (2006). The different channels of university-industry knowledge transfer: Empirical evidence from Biomedical Engineering. *Eindhoven Centre for Innovation Studies, The Netherlands, 200604*(March), 1–19.
- Brooking, A. (1997). *Intellectual capital*. International Thomson business press.
- Brooking, A. B. (1999). *Corporate Memory: Strategies for Knowledge Management*. International Thomson Business Press.
- Broström, A., & Bazzazian, N. (2012). The Effect of Employer Prominence on Employee Entrepreneurship. *Academy of Management Proceedings, 2012*(1), 17208. <https://doi.org/10.5465/AMB-PP.2012.224>
- Bstieler, L., Hemmert, M., & Barczak, G. (2015). Trust formation in university-industry collaborations in the U.S. biotechnology industry: IP policies, shared governance, and champions. *Journal of Product Innovation Management, 32*(1), 111–121. <https://doi.org/10.1111/jpim.12242>
- Bueno, E. (2002). El capital social en el nuevo enfoque del capital intelectual de las organizaciones. *Revista de Psicología Del Trabajo y de Las Organizaciones, 18*(2–3), 157–176.
- Bueno, E. (2013). El capital intelectual como sistema generador de emprendimiento e innovación. *Economía Industrial, 388*, 15–22.
- Bueno, E., Del Real, H., Fernández, P., Longo, M., Merino, C., Murcia, C., & Salmador, M. (2011). Modelo Intellectus de medición, gestión e información del capital intelectual. *Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid*.
- Bueno, E., Salmador, M., & Merino, C. (2008). Génesis, concepto y desarrollo del capital intelectual en la economía del conocimiento: una reflexión sobre el modelo Intellectus y sus aplicaciones. *Estudios de Economía Aplicada, 26*, 43–64.
- Cabeza-Pullés, D., Fernández-Pérez, V., & Rolán-Bravo, M. I. (2020). Internal networking and innovation ambidexterity: The mediating role of knowledge management processes in university research. *European Management Journal, 38*(3), 450–461. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2019.12.008>
- CAF. (2017). *De gestión de la innovación : Desarrollo de la estrategia de I + D + I para Colombina*. [https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1067/Folleto CAF - Caso Colombina - Innovación Empresarial final.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1067/Folleto%20CAF%20-%20Caso%20Colombina%20-%20Innovación%20Empresarial%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Caicedo-Asprilla, H. (2012). Análisis del sistema regional de ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca. *Estudios Gerenciales, 28*(edición especial), 125–148.
- Caicedo-Asprilla, H. (2018). The analysis of the differences in the technology transfer process between regions. *Cuadernos de Administracion, 31*(56), 163–194. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao.31-56.adpt>
- Calcagnini, G., Favaretto, I., Giombini, G., Perugini, F., & Rombaldoni, R. (2016). The role of universities in the location of innovative start-ups. *Journal of Technology Transfer, 41*(4), 670–693. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9396-9>
- Caldas, M. B. (2012). *Diseño de un modelo de gestión del conocimiento para la función de investigación en la Universidad Santiago de Cali*. Universidad del Valle.
- Cali, C. de C. de. (2021). *Colombina amplía su portafolio con procesos de innovación*. https://www.ccc.org.co/categoria_articulo/colombina-amplia-portafolio-procesos-innovacion/
- Cañibano, L., Sánchez, M. P., García-Ayuso, M., & Chaminade. (2002). *Guidelines for Managing and Reporting on Intangibles (Intellectual Capital Report)*. Directrices para la Gestión y Difusión de Información sobre Intangibles (Informe de Capital Intelectual). Vodafone Foundation.
- Cantner, U., Joel, K., & Schmidt, T. (2011). The effects of knowledge management on innovative success – An empirical analysis of German firms. *Research Policy, 40*(10), 1453–1462. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.06.007>
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2011). Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE)

- Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the "Mode 3" Knowledge Production System. *Journal of the Knowledge Economy*, 2(3), 327–372. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0058-3>
- Carbonell, P., & Rodríguez, A. I. (2006). The impact of market characteristics and innovation speed on perceptions of positional advantage and new product performance. *International Journal of Research in Marketing*, 23(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2006.01.002>
- Cárdenas, M. V., Muñoz, J. E., Botero, I. B. B., Ospina, S. T., & Berrio, F. G. (2013). Indicadores del capital intelectual en el área de ingenierías de una universidad. *Revista Ciencias Estratégicas*, 22(30), 285–298.
- Casas, R. (2001). La formación de redes del conocimiento: Una perspectiva regional desde México. In *Tecnología, Ciencia, Naturaleza y Sociedad*.
- Castrillo, R., & Muñoz, M. (2006). *La tercera edición del manual de Oslo: cambios e implicaciones. Una perspectiva de capital intelectual*.
- Centobelli, P., Cerchione, R., & Esposito, E. (2018). How to deal with knowledge management misalignment: a taxonomy based on a 3D fuzzy methodology. *Journal of Knowledge Management*, 22(3), 538–566. <https://doi.org/10.1108/JKM-10-2016-0456>
- Centobelli, P., Cerchione, R., & Esposito, E. (2019). Efficiency and effectiveness of knowledge management systems in SMEs. *Production Planning and Control*, 30(9), 779–791. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1582818>
- Centobelli, P., Cerchione, R., Esposito, E., & Shashi, S. (2019). The mediating role of knowledge exploration and exploitation for the development of an entrepreneurial university. *Management Decision*, 57(12), 3301–3320. <https://doi.org/10.1108/MD-11-2018-1240>
- Cepeda-Carrion, G., Cegarra-Navarro, J.-G., & Cillo, V. (2019). Tips to use partial least squares structural equation modelling (PLS-SEM) in knowledge management. *Journal of Knowledge Management*, 23(1), 67–89. <https://doi.org/10.1108/JKM-05-2018-0322>
- Cesaroni, F., & Piccaluga, A. (2016). The activities of university knowledge transfer offices: towards the third mission in Italy. *Journal of Technology Transfer*, 41(4), 753–777. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9401-3>
- Chaithanapat, P., Punnakitikashem, P., Khin Khin Oo, N. C., & Rakthin, S. (2022). Relationships among knowledge-oriented leadership, customer knowledge management, innovation quality and firm performance in SMEs. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(1), 100162. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100162>
- Chaminade, C., & Johanson, U. (2006). Impacto de la cultura nacional en empresas intesivas en conocimiento. *Información Comercial Española, ICE: Revista de Economía*, 830, 133–146.
- Chang, E. M., & Paredes-Chacín, A. J. (2016). Strategic thinking in the management of neighborhood stores. *Revista Opción*, 32(13), 228–254.
- Chang, J., Bai, X., & Li, J. J. (2015). The influence of leadership on product and process innovations in China: The contingent role of knowledge acquisition capability. *Industrial Marketing Management*, 50, 18–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.04.014>
- Chatterjee, S. (2014). Managing Constraints and Removing Obstacles to Knowledge Management. *The IUP Journal of Knowledge Management*, XII(4), 24–38.
- Chen, M., Chen, Y., Liu, H., & Xu, H. (2021). Influence of information technology capability on service innovation in manufacturing firms. *Industrial Management & Data Systems*, 121(2), 173–191. <https://doi.org/10.1108/IMDS-04-2020-0218>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- Cohen, W. M., Nelson, R. R., & Walsh, J. P. (2002). Links and Impacts The Influences of Public Research on Industrial R&D. *Management Science*, 48(1), 1–23.

- COLCIENCIAS. (2016). Actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTel. *Colciencias*, 1602, 33.
- Collins, C. J., & Smith, K. G. (2006). Knowledge Exchange and Combination: The Role of Human Resource Practices in the Performance of High-Technology Firms. *Academy of Management Journal*, 49(3), 544–560. <https://doi.org/10.5465/amj.2006.21794671>
- Colombina, G. E. (2020). *Informe de Sostenibilidad 2020*. https://colombina.com/uploads/admin/media/upload/Sostenibilidad/Colombina_ResumenInformeColombina2020.pdf
- Commission, E. (2006). *RICARDIS: Reporting Intellectual Capital to Augment Research, Development and Innovation in SMEs*.
- Compagnucci, L., & Spigarelli, F. (2020). The Third Mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints. *Technological Forecasting and Social Change*, 161(March), 120284. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120284>
- Conde, Y. A., & Castañeda, D. ignacio. (2014). Indicadores de aprendizaje organizacional en grupos de investigación universitaria Organizational learning indicators in university research groups. *Diversitas: Perspectivas En Psicología*, 10(1), 45–56. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67935714003>
- Congreso de la República de Colombia. (2015). Ley 1753 de 2015. *Diario Oficial*, 49538(49), 1–44.
- CONPES. (2021). *Documento Conpes 4069: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031*. 108.
- COTECMAR. (2021a). *Gestión de la innovación COTECMAR*. https://www.cotecmar.com/ciencia-y-tecnologia/gestion_de_innovacion
- COTECMAR. (2021b). *Gestión de proyectos I+D+I*. https://www.cotecmar.com/ciencia-y-tecnologia/gestion_de_proyectos_idi
- COTECMAR. (2021c). *Programas de investigación*. <https://www.cotecmar.com/servicios/gestion-proyectos-IDI>
- Cruz-Amarán, D., Guerrero, M., & Hernández-Ruiz, A. D. (2020). Changing times at cuban universities: Looking into the transition towards a social, entrepreneurial and innovative organization. *Sustainability (Switzerland)*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/su12062536>
- Cui, A. S., & O'Connor, G. (2012). Alliance Portfolio Resource Diversity and Firm Innovation. *Journal of Marketing*, 76(4), 24–43. <https://doi.org/10.1509/jm.11.0130>
- Cummings, J. N., & Kiesler, S. (2007). Coordination costs and project outcomes in multi-university collaborations. *Research Policy*, 36(10), 1620–1634. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.09.001>
- Czarnitzki, D., Glänzel, W., & Hussinger, K. (2009). Heterogeneity of patenting activity and its implications for scientific research. *Research Policy*, 38(1), 26–34. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.10.001>
- D'Este, P., & Perkmann, M. (2011). Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. *The Journal of Technology Transfer*, 36(3), 316–339. <https://doi.org/10.1007/s10961-010-9153-z>
- Dalmarco, G., Hulsink, W., & Zawislak, P. A. (2019). New perspectives on university-industry relations: an analysis of the knowledge flow within two sectors and two countries. *Technology Analysis and Strategic Management*, 31(11), 1314–1326. <https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1612868>
- Davenport, T., Long, D., & Beers, M. (1998). Successful Knowledge Management Projects. *Sloan Management Review*, 2, 43.
- de Wit-de Vries, E., Dolfsma, W. A., van der Windt, H. J., & Gerkema, M. P. (2019). Knowledge transfer in university-industry research partnerships: a review. *Journal of Technology Transfer*, 44(4), 1236–1255. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9660-x>
- Del Moral, A., Pazos Rodríguez J, E., Rodríguez-Patón, A., & Suárez, S. (2008). *Gestión del conocimiento* (E. Paraninfo (ed.); Ediciones).

- Dezi, L., Ferraris, A., Papa, A., & Vrontis, D. (2019). The Role of External Embeddedness and Knowledge Management as Antecedents of Ambidexterity and Performances in Italian SMEs. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(2), 360–369. <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2916378>
- Di Maria, E., De Marchi, V., & Spraul, K. (2019). Who benefits from university–industry collaboration for environmental sustainability? *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 20(6), 1022–1041. <https://doi.org/10.1108/IJS-HE-10-2018-0172>
- Duodu, B., & Rowlinson, S. (2019). Intellectual capital for exploratory and exploitative innovation: Exploring linear and quadratic effects in construction contractor firms. *Journal of Intellectual Capital*, 20(3), 382–405. <https://doi.org/10.1108/JIC-08-2018-0144>
- Dutrénit, G., & Arza, V. (2010). Channels and benefits of interactions between public research organisations and industry: Comparing four Latin American countries. *Science & Public Policy - SCI PUBLIC POLICY*, 37, 541–553. <https://doi.org/10.3152/030234210X512043>
- Duysters, G., Heimeriks, K. H., Lokshin, B., Meijer, E., & Sabidussi, A. (2012). Do Firms Learn to Manage Alliance Portfolio Diversity? The Diversity-Performance Relationship and the Moderating Effects of Experience and Capability. *European Management Review*, 9(3), 139–152. <https://doi.org/10.1111/j.1740-4762.2012.01034.x>
- Easterby-Smith, M., & Prieto, I. M. (2008). Dynamic capabilities and knowledge management: An integrative role for learning? *British Journal of Management*, 19(3), 235–249. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2007.00543.x>
- Edvinsson, L., & Sullivan, P. (1996). Developing a model for managing intellectual capital. *European Management Journal*, 14(4), 356–364. [https://doi.org/10.1016/0263-2373\(96\)00022-9](https://doi.org/10.1016/0263-2373(96)00022-9)
- Etzkowitz, H. (1983). Entrepreneurial scientists and entrepreneurial universities in American academic science. In *Minerva* (Vol. 21, Issues 2–3). Minerva. <https://doi.org/10.1007/BF01097964>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000a). 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.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000b). 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. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733399000554>
- Familia, G. (2020). *Reporte Integrado 2020 - Completo*. Grupo Familia. <https://www.grupofamilia.com.co/es/reportointegrado2020/Paginas/Descargas.aspx>
- Fernhaber, S. A., & Patel, P. C. (2012). How do young firms manage product portfolio complexity? The role of absorptive capacity and ambidexterity. *Strategic Management Journal*, 33(13), 1516–1539. <https://doi.org/10.1002/smj.1994>
- Ferraris, A., Giachino, C., Ciampi, F., & Couturier, J. (2021). R&D internationalization in medium-sized firms: The moderating role of knowledge management in enhancing innovation performances. *Journal of Business Research*, 128(September), 711–718. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.11.003>
- Filieri, R., McNally, R. C., O'Dwyer, M., & O'Malley, L. (2014). Structural social capital evolution and knowledge transfer: Evidence from an Irish pharmaceutical network. *Industrial Marketing Management*, 43(3), 429–440. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.12.011>
- Fischer, B., Guerrero, M., Guimón, J., & Schaeffer, P. R. (2020). Knowledge transfer for frugal innovation: where do entrepreneurial universities stand? *Journal of Knowledge Management*, 25(2), 360–379. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2020-0040>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.2307/3151312>

- Galunic, D. C., & Eisenhardt, K. M. (2001). Architectural Innovation and Modular Corporate Forms. *Academy of Management Journal*, 44(6), 1229–1249. <https://doi.org/10.5465/3069398>
- Garcia, R., Araújo, V., Mascarini, S., Santos, E. G., & Costa, A. R. (2020). How long-term university-industry collaboration shapes the academic productivity of research groups. *Innovation: Organization and Management*, 22(1), 56–70. <https://doi.org/10.1080/14479338.2019.1632711>
- Garrido, J. M., Espinosa, J. F., & Undurraga, T. (2020). La autonomía de la producción de conocimiento como política de la universidad. *Atenea*, 522 SE-, 83–100. <https://doi.org/10.29393/At522-97AP-JG30097>
- George, G., Zahra, S. A., & Wood, D. R. (2002). The effects of business-university alliances on innovative output and financial performance: A study of publicly traded biotechnology companies. *Journal of Business Venturing*, 17(6), 577–609. [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(01\)00069-6](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(01)00069-6)
- Gertner, D., Roberts, J., & Charles, D. (2011). University-industry collaboration: A CoPs approach to KTPs. *Journal of Knowledge Management*, 15(4), 625–647. <https://doi.org/10.1108/13673271111151992>
- Geuna, A., & Muscio, A. (2009). The governance of university knowledge transfer: A critical review of the literature. *Minerva*, 47(1), 93–114. <https://doi.org/10.1007/s11024-009-9118-2>
- Gibbons, M., Trow, M., Scott, P., Schwartzman, S., Nowotny, H., & Limoges, C. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage.
- Gibson, C. B., & Birkinshaw, J. (2004). The Antecedents, Consequences, and Mediating Role of Organizational Ambidexterity. *Academy of Management Journal*, 47(2), 209–226. <https://doi.org/10.5465/20159573>
- Gilbert, M., & Cordey-Hayes, M. (1996). Understanding the process of knowledge transfer to achieve successful technological innovation. *Technovation*, 16(6), 301–312. [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(96\)00012-0](https://doi.org/10.1016/0166-4972(96)00012-0)
- Giraldo Pinedo, D. M., Núñez Velasco, J. M., & Paredes Chacín, A. J. (2022). Transferencia de conocimiento e innovación social en el desarrollo de huertos comunitarios mediados por tecnologías. *"Ideas to Overcome and Emerge from the Pandemic Crisis", Virtual Edition, December 9 – 10, 2*. <https://doi.org/10.18687/leird2021.1.14>
- Gold, A. H., Malhotra, A., & Segars, A. H. (2001). Knowledge Management: An Organizational Capabilities Perspective. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), 185–214. <https://doi.org/10.1080/07421222.2001.11045669>
- Gonçalves, F. R., & Gonçalves, V. da C. (2008). Strategic alliances and competitive performance in the pharmaceutical industry. *Journal of Medical Marketing*, 8(1), 69–76. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jmm.5050133>
- González-Millán, J., & Rodríguez-Díaz, M. (2010). Modelos de Capital Intelectual y sus indicadores en la universidad pública. *Cuadernos de Administración*, 26(43), 113–128. <https://doi.org/10.25100/cdea.v26i43.428>
- González Castro & Roncallo Á, J. M. (2004). Diagnóstico de la Gestión del Conocimiento en una empresa grande de Barranquilla (Colombia). *Barranquilla: Ingeniería & Desarrollo*, 16, 70–103.
- Gopalakrishnan, S., & Santoro, M. D. (2004). Distinguishing between knowledge transfer and technology transfer activities: The role of key organizational factors. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(1), 57–69. <https://doi.org/10.1109/TEM.2003.822461>
- Grant, R. (1996). Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm. *Strategic Management Journal*, 17, 109–122. <http://www.jstor.org/stable/2486994>
- Gribov, P. G., Lomakin, A. L., Kurganskaya, M. Y., & Kumelashvili, M. Z. (2020). The influence of national economy specifics on the interaction between universities and corporations in the field of innovation. *International Journal of Criminology and Sociology*, 9(1998), 553–562. <https://doi.org/10.6000/1929-4409.2020.09.54>
- Grimaldi, R., Kenney, M., & Piccaluga, A. (2020). University technology transfer, regional specialization and local dynamics: lessons from Italy.

- Journal of Technology Transfer*, 46(4), 855–865. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09804-7>
- Grimsdottir, E., & Edvardsson, I. R. (2018). Knowledge Management, Knowledge Creation, and Open Innovation in Icelandic SMEs. *SAGE Open*, 8(4), 2158244018807320–2158244018807320. <https://doi.org/10.1177/2158244018807320>
- Guan, S. J., & Zhao, H. (2013). Research on Internet Macroscopic Topology Structure. *Advanced Materials Research*, 756–759, 1744–1747. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.756-759.1744>
- Guerrero, M., Cunningham, J. A., & Urbano, D. (2015). Economic impact of entrepreneurial universities' activities: An exploratory study of the United Kingdom. *Research Policy*, 44(3), 748–764. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.10.008>
- Guerrero, M., Urbano, D., Fayolle, A., Klofsten, M., & Mian, S. (2016). Entrepreneurial universities: emerging models in the new social and economic landscape. *Small Business Economics*, 47(3), 551–563. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9755-4>
- Guevara-Rosero, G. C. (2020). Trade, innovation and agglomeration. *Estudios Gerenciales*, 36(155), 156–166.
- Gulbrandsen, M., & Slipersaeter, S. (2007). *The Third Mission and the Entrepreneurial University Model* (U. and S. K. Creation (ed.)). Edward Elgar Publishing.
- Gupta, A. K., Smith, K. G., & Shalley, C. E. (2006). The Interplay Between Exploration and Exploitation. *Academy of Management Journal*, 49(4), 693–706. <https://doi.org/10.5465/amj.2006.22083026>
- Haapalainen, P., & Kantola, J. (2015). Taxonomy of Knowledge Management in Open Innovations. *Procedia Manufacturing*, 3(Ahfe), 688–695. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.307>
- Hansen, M. T. (2002). Knowledge networks: Explaining effective knowledge sharing in multiunit companies. *Organization Science*, 13(3), 232–248. <https://doi.org/10.1287/orsc.13.3.232.2771>
- Hayter, C. S. (2016). A trajectory of early-stage spin-off success: the role of knowledge intermediaries within an entrepreneurial university ecosystem. *Small Business Economics*, 47(3), 633–656. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9756-3>
- Hedlund, G., & Nonaka, I. (1993). "Models of knowledge management in the West and Japan" In P. Lorange, B. G. Chakravarthy, J. Roos and H. Van de Ven, (eds.). In *Implementing Strategic Processes, Change, Learning, and Cooperation* (Basil Blac, pp. 117–1144).
- Heidrick, T. R., Kramers, J. W., & Godin, M. C. (2005). Deriving Value from Industry-University Partnerships: A Case Study of the Advanced Engineering Materials Centre. *Engineering Management Journal*, 17(3), 26–32. <https://doi.org/10.1080/10429247.2005.11415294>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2016). Testing measurement invariance of composites using partial least squares. *International Marketing Review*, 33(3), 405–431. <https://doi.org/10.1108/IMR-09-2014-0304>
- Hernandez-Espallardo, M., & Rodríguez-Orejuela, A. (2015). Ambidestreza organizacional y desempeño: el papel de las relaciones inter-organizacionales. *Informador Técnico (1 SE-Artículo de Revisión)*, 79(1), 74–92. <https://doi.org/10.23850/22565035.138>
- Hernández-Espallardo, M., Sánchez-Pérez, M., & Segovia-López, C. (2011). Exploitation- and exploration-based innovations: The role of knowledge in inter-firm relationships with distributors. *Technovation*, 31(5), 203–215. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.01.007>
- Hernández-Espallardo, Miguel, & Rodríguez-Orejuela, A. (2015). Ambidestreza organizacional y desempeño: el papel de las relaciones inter-organizacionales. *Informador Técnico (1 SE-Artículo de Revisión)*, 79(1 SE-Artículo de Revisión), 74–92. <https://doi.org/10.23850/22565035.138>
- Hernández-Espallardo, Miguel, Sánchez-Pérez, M., & Segovia-López, C. (2011). Exploitation- and Exploration-Based Innovations: The Role of Knowledge in Inter-Firm Relationships with Distributors. *Technovation*, 31, 203–215. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.01.007>

- Hobbs, K. G., Link, A. N., & Scott, J. T. (2017). Science and technology parks: an annotated and analytical literature review. *Journal of Technology Transfer*, 42(4), 957–976. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9522-3>
- Hock-Doeppen, M., Clauss, T., Kraus, S., & Cheng, C. F. (2021). Knowledge management capabilities and organizational risk-taking for business model innovation in SMEs. *Journal of Business Research*, 130(December), 683–697. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.12.001>
- Hoffmann, W. H. (2005). How to Manage a Portfolio of Alliances. *Long Range Planning*, 38(2), 121–143. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2005.03.001>
- Hoffmann, W. H. (2007). Strategies for managing a portfolio of alliances. *Strategic Management Journal*, 28(8), 827–856. <https://doi.org/10.1002/smj.607>
- Hollander-Sanhueza, R. (2005). *Los Activos Intangibles: presentación de algunos modelos desarrollados*. 4(1), 47–60.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3(4), 424–453. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.3.4.424>
- Hunt, S. D., & Morgan, R. M. (1997). Resource-Advantage Theory: A Snake Swallowing Its Tail or a General Theory of Competition? *Journal of Marketing*, 61(4), 74–82. <https://doi.org/10.1177/002224299706100406>
- Iacoviello, G., Bruno, E., & Cappiello, A. (2019). A theoretical framework for managing intellectual capital in higher education. *International Journal of Educational Management*, 33(5), 919–938. <https://doi.org/10.1108/IJEM-02-2018-0080>
- Inkpen, A. C., & Dinur, A. (1998). Knowledge Management Processes and International Joint Ventures. *Organization Science*, 9(4), 454–468. <https://doi.org/10.1287/orsc.9.4.454>
- Innovation, I. (2021a). *Case Study: Banco Santander*. <https://www.ideas4allinnovation.com/case-study-banco-santander/>
- Innovation, I. (2021b). *Gestión de la innovación*. https://www.ideas4allinnovation.com/innovation-management-software-product/?lang=en&gclid=CjwKCAjw8cCGBhB6EiwAgO-Rey8Z3GK1fhmqUx6neF7AEM9LCPUGJz963bt-dETqjDOEY1HR2d1UgpDhoCNPwQAvD_BwE
- Innovation, I. (2021c). *Nestlé Iberia implica a su talento interno en la innovación para idear nuevos productos*. <https://www.ideas4allinnovation.com/case-study-nestle/>
- Innovation, I. (2021d). *RTVE, innovación para el futuro*. <https://www.ideas4allinnovation.com/rtve-innovacion-programa/#wpcf7-f3847-p13075-o1>
- Isenberg, D. (2011). The Entrepreneurship Ecosystem Strategy as a New Paradigm for Economic Policy: Principles for Cultivating Entrepreneurship. *Presentation at the Institute of International and European Affairs*, 1(781), 1–13.
- Ishizaka, A., Pickernell, D., Huang, S., & Senyard, J. M. (2020). Examining knowledge transfer activities in UK universities: advocating a PROMETHEE-based approach. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, 26(6), 1389–1409. <https://doi.org/10.1108/IJE-BR-01-2020-0028>
- Isiordia-Lachica, P. C., Valenzuela, A., Rodríguez-Carvajal, R. A., Hernández-Ruiz, J., & Romero-Hidalgo, J. A. (2020). Identification and analysis of technology and knowledge transfer experiences for the agro-food sector in Mexico. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(3). <https://doi.org/10.3390/JOITMC6030059>
- Jansen, J. J. P., Van den Bosch, F. A. J., & Volberda, H. W. (2005). Exploratory Innovation, Exploitative Innovation, and Ambidexterity: The Impact of Environmental and Organizational Antecedents. *Schmalenbach Business Review*, 57(4), 351–363. <https://doi.org/10.1007/BF03396721>
- Johnston, A. (2019). The roles of universities in knowledge-based urban development: A critical review. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 10(3), 213–231. <https://doi.org/10.1504/IJKBD.2019.103205>

- Johnston, A., & Huggins, R. (2018). Partner selection and university-industry linkages: Assessing small firms' initial perceptions of the credibility of their partners. *Technovation*, 78, 15–26. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.02.005>
- Jones, S. E., & Coates, N. (2020). A micro-level view on knowledge co-creation through university-industry collaboration in a multi-national corporation. *Journal of Management Development*, 39(5), 723–738. <https://doi.org/10.1108/JMD-08-2019-0365>
- Jordan, J., & Jones, P. (1997). Assessing your company's knowledge management style. *Long Range Planning*, 30(3), 392–398. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(97\)90254-5](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(97)90254-5)
- Junni, P., Sarala, R. M., Taras, V., & Tarba, S. Y. (2013). Organizational Ambidexterity and Performance: A Meta-Analysis. *Academy of Management Perspectives*, 27(4), 299–312. <https://doi.org/10.5465/amp.2012.0015>
- Kamall Khan, Y. (2016). *Impact of Structural Capital on Innovation in the Australian SMEs*. 302–312. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2016.11.02.28>
- Kang, S. C., & Snell, S. A. (2009). Intellectual capital architectures and ambidextrous learning: A framework for human resource management. *Journal of Management Studies*, 46(1), 65–92. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2008.00776.x>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard - Measures That Drive Performance / Robert S. Kaplan, David P. Norton. *Harvard Business Review*, 70(1), 29–71. <https://umei007-fall10.wikispaces.com/file/view/Kaplan%26Nortonbalanced+scorecard.pdf>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2005). The balanced scorecard: Measures That drive performance. *Harvard Business Review*, 83(7–8).
- Kauppila, O. P. (2015). Alliance Management Capability and Firm Performance: Using Resource-based Theory to Look Inside the Process Black Box. *Long Range Planning*, 48(3), 151–167. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2013.08.006>
- Kerschberg, L. (2001). Guest Editor Introduction: Scientific and Statistical Database Management. *Journal of Intelligent Information Systems*, 17(2), 103–105. <https://doi.org/10.1023/A:1012849028413>
- Killingsworth, B., Xue, Y., & Liu, Y. (2016). Factors influencing knowledge sharing among global virtual teams. *Team Performance Management*, 22(5/6), 284–300. <https://doi.org/10.1108/TPM-10-2015-0042>
- Kim, D. H. (1993). *The Link between Individual and Organizational Learning*. <https://sloanreview.mit.edu/article/the-link-between-individual-and-organizational-learning/>
- Kirby, D. A., Guerrero, M., & Urbano, D. (2011). Making Universities More Entrepreneurial: Development of a Model. *Canadian Journal of Administrative Sciences / Revue Canadienne Des Sciences de l'Administration*, 28(3), 302–316. <https://doi.org/10.1002/CJAS.220>
- Kochenkova, A., Grimaldi, R., & Munari, F. (2016). Public policy measures in support of knowledge transfer activities: a review of academic literature. *Journal of Technology Transfer*, 41(3), 407–429. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9416-9>
- Kostova, T. (1999). Transnational Transfer of Strategic Organizational Practices: A Contextual Perspective. *Academy of Management Review*, 24(2), 308–324. <https://doi.org/10.5465/amr.1999.1893938>
- Kotiranta, A., Tahvanainen, A., Kovalainen, A., & Poutanen, S. (2020). Forms and varieties of research and industry collaboration across disciplines. *Heliyon*, 6(3), e03404–e03404. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03404>
- Koza, M. P., & Lewin, A. Y. (1998). The Co-Evolution of Strategic Alliances. *Organization Science*, 9(3), 255–264. <https://doi.org/10.1287/orsc.9.3.255>
- Krishna, V. V. (2019). Universities in the National Innovation Systems: Emerging Innovation Landscapes in Asia-Pacific. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(3), 43. <https://doi.org/10.3390/joitmc5030043>
- Lai, Y.-L., & Lin, F.-J. (2012). The Effects of Knowledge Management and Technology Innovation on New Product Development Performance An

- Empirical Study of Taiwanese Machine Tools Industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 40, 157–164. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.176>
- Lane, P. J., Koka, B. R., & Pathak, S. (2006). The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of Management Review*, 31(4), 833–863. <https://doi.org/10.5465/AMR.2006.22527456>
- Lane, P. J., & Lubatkin, M. (1998). Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal*, 19(5), 461–477. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0266\(199805\)19:5<461::aid-smj953>3.3.co;2-c](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0266(199805)19:5<461::aid-smj953>3.3.co;2-c)
- Lavie, D., Stettner, U., & Tushman, M. L. (2010). Exploration and exploitation within and across organizations. *Academy of Management Annals*, 4(1), 109–155. <https://doi.org/10.1080/19416521003691287>
- Leceta, J. M., & Könnölä, T. (2020). EIT Digital: leveraging ecosystems for international entrepreneurial innovation. *Innovation*, 0(0), 1–21. <https://doi.org/10.1080/13511610.2020.1842177>
- Lee, O.-K. (Daniel), Sambamurthy, V., Lim, K. H., & Wei, K. K. (2015). How Does IT Ambidexterity Impact Organizational Agility? *Information Systems Research*, 26(2), 398–417. <https://doi.org/10.1287/isre.2015.0577>
- Lee, V.-H., Foo, A. T.-L., Leong, L.-Y., & Ooi, K.-B. (2016). Can competitive advantage be achieved through knowledge management? A case study on SMEs. *Expert Systems with Applications*, 65, 136–151. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.08.042>
- Li, J., & Xing, J. (2020). Why Is Collaborative Agglomeration of Innovation so Important for Improving Regional Innovation Capabilities? A Perspective Based on Collaborative Agglomeration of Industry-University-Research Institution. *Complexity*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/7049606>
- Lim, L., & Dallimore, P. (2004). Intellectual capital: Management attitudes in service industries. *Journal of Intellectual Capital*, 5, 181–194. <https://doi.org/10.1108/14691930410512996>
- Lundvall, B.-Å., & Johnson, B. (1994). The Learning Economy. *Industry & Innovation*, 1, 23–42. <https://doi.org/10.1080/13662719400000002>
- Mahmood, T., & Mubarik, M. S. (2020). Balancing innovation and exploitation in the fourth industrial revolution: Role of intellectual capital and technology absorptive capacity. *Technological Forecasting and Social Change*, 160, 120248. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120248>
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71–87.
- Marijan, D., & Gotlieb, A. (2021). Industry-Academia research collaboration in software engineering: The Certus model. *Information and Software Technology*, 132(November 2019), 106473. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2020.106473>
- Marín-Idárraga, D. A., Hurtado González, J. M., & Cabello Medina, C. (2020). Factors affecting the effect of exploitation and exploration on performance: A meta-analysis. *BRQ Business Research Quarterly*, 2340944420972707–2340944420972707. <https://doi.org/10.1177/2340944420972707>
- Mascarenhas, C., Marques, C. S. E., Galvão, A. R., Carlucci, D., Falcão, P. F., & Ferreira, F. A. F. (2019). Analyzing technology transfer offices' influence for entrepreneurial universities in Portugal. *Management Decision*, 57(12), 3473–3491. <https://doi.org/10.1108/MD-11-2018-1200>
- McAdam, R., & Reid, R. (2000). A comparison of public and private sector perceptions and use of knowledge management. *Journal of European Industrial Training*, 24(6), 317–329. <https://doi.org/10.1108/03090590010346424>
- Mei, L., Zhang, T., & Chen, J. (2019). Exploring the effects of inter-firm linkages on SMEs' open innovation from an ecosystem perspective: An empirical study of Chinese manufacturing SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*, 144(March 2018), 118–128. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.04.010>
- Meza, J. U., García, A. de la E., & Córdoba, K. M. (2018). *Argos: La construcción de una cultura de innovación*.

- Miles, R. E., Snow, C. C., Meyer, A. D., & Coleman, H. J. (1978). Organizational Strategy, Structure, and Process. *Academy of Management Review*, 3(3), 546–562. <https://doi.org/10.5465/amr.1978.4305755>
- Miller, K., Alexander, A., Cunningham, J. A., & Albats, E. (2018). Entrepreneurial academics and academic entrepreneurs: A systematic literature review. *International Journal of Technology Management*, 77(1–3), 9–37. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2018.091710>
- Mok, K. H., & Jiang, J. (2020). Towards corporatized collaborative governance: the multiple networks model and entrepreneurial universities in Hong Kong. *Studies in Higher Education*, 45(10), 2110–2120. <https://doi.org/10.1080/03075079.2020.1823647>
- Mosquera-Cardona, L. E. (2011). Gestión del capital intelectual de las instituciones de educación superior. caso Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales. In *Departamento de Administración*.
- Mowery, D. C., Oxley, J. E., & Silverman, B. S. (1996). Strategic alliances and interfirm knowledge transfer. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 77–91. <https://doi.org/10.1002/smj.4250171108>
- Muscio, A., & Pozzali, A. (2013). The effects of cognitive distance in university-industry collaborations: some evidence from Italian universities. *The Journal of Technology Transfer*, 38(4), 486–508. <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9262-y>
- Neves, S., & Brito, C. (2020). Academic entrepreneurship intentions: a systematic literature review. *Journal of Management Development*, 39(5), 645–704. <https://doi.org/10.1108/JMD-11-2019-0451>
- Nissen, M. E. (2019). Initiating a system for visualizing and measuring dynamic knowledge. *Technological Forecasting and Social Change*, 140(March 2017), 169–181. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.008>
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.
- Nonaka, I., Takeuchi, H., & Umemoto, K. (1996). A theory of organizational knowledge creation Ikujiro Nonaka and Hirotaka Takeuchi Katsu hiro Umemoto. *IJTM, Special Publication on Unlearning and Learning*, 11(7/8), 833–845.
- Nonaka, I., & Toyama, R. (2015). The Knowledge-creating Theory Revisited: Knowledge Creation as a Synthesizing Process. *The Essentials of Knowledge Management*, 95–110. https://doi.org/10.1057/9781137552105_4
- Nonaka, I., & Von Krogh, G. (2009). Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory. *Organization Science*, 20(3), 635–652. <http://www.jstor.org/stable/25614679>
- Nsanzumuhire, S. U., & Groot, W. (2020). Context perspective on University-Industry Collaboration processes: A systematic review of literature. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120861. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120861>
- Nutresa, G. (2021). *Informe anual*. <https://gruponutresa.com/wp-content/uploads/2021/03/InformeIntegrado2020GrupoNutresa.pdf>
- O’Gorman, C., Byrne, O., & Pandya, D. (2008). How scientists commercialise new knowledge via entrepreneurship. *The Journal of Technology Transfer*, 33(1), 23–43. <https://doi.org/10.1007/s10961-006-9010-2>
- O’Kane, C., Mangematin, V., Zhang, J. A., & Cunningham, J. A. (2020). How university-based principal investigators shape a hybrid role identity. *Technological Forecasting and Social Change*, 159(June), 120179. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120179>
- OCDE. (2000). *Knowledge Management in the Learning Society*. [https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264181045-en](https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264181045-en)
- OECD, & Eurostat. (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. In *The Measurement of Scientific; Technological and Innovation Activities* (4° edition). OECD publishing.
- Olave, J., & Restrepo, A. (2006). *Lineamientos de un modelo de gestión del conocimiento para el*

sistema de investigaciones de la Universidad del Cauca. (Tesis para optar al título de Maestría en Ingeniería con énfasis en Ingeniería Industrial).

Ordóñez-Matamoros, G., Díaz, J. F., Centeno, J. P., & Guevara, C. A. (2021). Towards a functional governance framework for regional innovation systems in emerging economies: The case of Risaralda (Colombia). *Innovation and Development*, 1-24.

Osborne, S. P., & Strokosch, K. (2013). It takes Two to Tango? Understanding the Co-production of Public Services by Integrating the Services Management and Public Administration Perspectives. *British Journal of Management*, 24(S1), S31-S47. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12010>

Ozgul, U., & Kunday, O. (2015). Conceptual Development of Academic Entrepreneurial Intentions Scale. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 881-887. <https://doi.org/10.1016/J.SBS-PRO.2015.06.367>

Padilla-Meléndez, A., Aguila-Obra, A. R. Del, Lockett, N., & Fuster, E. (2020). Entrepreneurial universities and sustainable development. The network bricolage process of academic entrepreneurs. *Sustainability (Switzerland)*, 12(4), 1-17. <https://doi.org/10.3390/su12041403>

Paniagua, E. A., Ayuso, B., & Rubio, F. (2007). Fundamentos de la gestión tecnológica del conocimiento. *La Gestión Tecnológica Del Conocimiento, 2007-01-01, ISBN 978-84-8371-661-8, Pags. 12-82*, 12-82.

Paoloni, P., Modaffari, G., & Mattei, G. (2020). Knowledge resources in the university context: an overview of the literature. *Journal of Intellectual Capital*, 22(4), 703-724. <https://doi.org/10.1108/JIC-01-2020-0010>

Paredes, A. J. (2008). Planeación prospectiva para las redes de conocimiento corporativo en las universidades públicas venezolanas. *Revista de Ciencias Sociales*, 14, 274-285. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28011672006>

Parmigiani, A., & Rivera-Santos, M. (2011). Clearing a path through the forest: A meta-review of interorganizational relationships. *Journal*

of Management, 37(4), 1108-1136. <https://doi.org/10.1177/0149206311407507>

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>

Prieto, I. M. P. (2003). *Una valorización de la gestión del conocimiento para el desarrollo de la capacidad de aprendizaje en las organizaciones: propuesta de un modelo integrador.*

Prieto, I. M., & Pérez, M. P. S. (2012). Building ambidexterity: The role of human resource practices in the performance of firms from Spain. *Human Resource Management*, 51(2), 189-211. <https://doi.org/10.1002/hrm.21463>

Pustovrh, A., Rangus, K., & Drnovšek, M. (2020). The role of open innovation in developing an entrepreneurial support ecosystem. *Technological Forecasting and Social Change*, 152. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119892>

Quinn, R. E., & Rohrbaugh, J. (1983). Spatial Model of Effectiveness Criteria: Towards a Competing Values Approach To Organizational Analysis. In *Management Science* (Vol. 29, Issue 3, pp. 363-377). <https://doi.org/10.1287/mnsc.29.3.363>

Qureshi, S., & Mian, S. (2021). Transfer of entrepreneurship education best practices from business schools to engineering and technology institutions: evidence from Pakistan. *Journal of Technology Transfer*, 46(2), 366-392. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09793-7>

R.M., G. (1996). Towards a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17, 109-122.

Raisch, S., Birkinshaw, J., Probst, G., & Tushman, M. L. (2009). Organizational Ambidexterity: Balancing Exploitation and Exploration for Sustained Performance. *Organization Science*, 20(4), 685-695. <https://doi.org/10.1287/orsc.1090.0428>

- Ranatunga, R., Priyanath, H. M. S., & Rgn, M. (2020). Methods and Rule-Of-Thumbs in The Determination of Minimum Sample Size When Applying Structural Equation Modelling: A Review. *Journal of Social Science Research*, 15. <https://doi.org/10.24297/jssr.v15i.8670>
- Ringle, C., Wende, S., & Becker, J.-M. (2015). *SmartPLS 3*.
- Ríos, A. A., Banguero, V., Sánchez, X. M., Aguilera, S. G., Zapata, H. G., Ramírez, J. M., Sinisterra, M. M. D., Baena, A., & Giraldo. (2008). Una mirada desde la Universidad Lobre seccional Cali al Sistema Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología de la Institución. *Entramado*, 4(2), 1-22.
- Rivera-Santos, M., & Inkpen, A. C. (2009). Joint Ventures and Alliances. In *The SAGE Handbook of International Marketing* (pp. 198-217). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9780857021007.n10>
- Rodríguez-Díaz, M., & González-Millán, J. (2013). Gestión del Conocimiento y Capital Intelectual, a través de modelos universitarios. *Económicas CUC*, 34(1), 85-116.
- Roessner, J. D. (1993). What companies want from the federal labs. *Issues in Science and Technology*, 10(1), 37-42. <https://www.jstor.org/stable/43311353>
- Rojas, L. (2017). *Innovación y transformación digital en Bancolombia*. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1156>
- Romero, E. C., Ferreira, J. J. M., & Fernandes, C. I. (2021). The multiple faces of the entrepreneurial university: a review of the prevailing theoretical approaches. *The Journal of Technology Transfer*, 46(4), 1173-1195. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09815-4>
- Roos, G., & Roos, J. (1997). Measuring your company's intellectual performance. *Long Range Planning*, 30(3), 413-426. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(97\)90260-0](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(97)90260-0)
- Rossi, F., & Rosli, A. (2014). Indicators of university-industry knowledge transfer performance and their implications for universities: Evidence from the United Kingdom. *Studies in Higher Education*, 40(10), 1970-1991. <https://doi.org/10.1080/03075079.2014.914914>
- 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, 1-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.06.019>
- Rothaermel, F. T., & Alexandre, M. T. (2009). Ambidexterity in Technology Sourcing: The Moderating Role of Absorptive Capacity. *Organization Science*, 20(4), 759-780. <https://doi.org/10.1287/orsc.1080.0404>
- Rothaermel, F. T., & Deeds, D. L. (2004). Exploration and exploitation alliances in biotechnology: a system of new product development. *Strategic Management Journal*, 25(3), 201-221. <https://doi.org/10.1002/smj.376>
- Roux, D. J., Rogers, K. H., Biggs, H. C., Ashton, P. J., & Sergeant, A. M. A. (2006). Bridging the Science-Management Divide: Moving from Unidirectional Knowledge Transfer to Knowledge Interfacing and Sharing. *Ecology and Society*, 11, 4.
- Rueda-Barrios, G., & Rodenes-Adam, M. (2016). Determining factors in Colombian research groups' scholarly output. *Revista Española de Documentación Científica*, 39(1), e118-e118. <https://doi.org/10.3989/redc.2016.1.1198>
- RUPIV. (n.d.). *Sobre Nosotros – RUPIV*. <https://rupiv.edu.co/sobre-nosotros/>
- Rutherford, T., & Holmes, J. (2008). Engineering networks: university-industry networks in Southern Ontario automotive industry clusters. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1(2), 247-264. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsn001>
- Sackmann, S. A. (1992). Culture and Subcultures: An Analysis of Organizational Knowledge. *Administrative Science Quarterly*, 37(1), 140-161. <https://doi.org/10.2307/2393536>
- Sánchez, C. (2016). *Serie de Empresas Innovadoras: COTECMAR*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16113.12641>
- Sánchez, M. (2008). Papel de los intangibles y el capital intelectual en la creación y difusión del

- conocimiento en las organizaciones. Situación actual y retos de futuro. *Arbor: Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 732.
- Sanchez, R., & Heene, A. (1997). Reinventing strategic management: New theory and practice for competence-based competition. *European Management Journal*, 15(3), 303–317. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(97\)00010-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0263-2373(97)00010-8)
- Santiago, F., & Alcorta, L. (2012). Human resource management for learning through knowledge exploitation and knowledge exploration: Pharmaceuticals in Mexico. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(4), 530–546. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.strueco.2011.11.002>
- Santoro, G., Thrassou, A., Bresciani, S., & Giudice, M. Del. (2019). Do Knowledge Management and Dynamic Capabilities Affect Ambidextrous Entrepreneurial Intensity and Firms' Performance? *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(2), 378–386. <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2907874>
- Santoro, M. D., & Chakrabarti, A. K. (2002). Firm size and technology centrality in industry-university interactions. *Research Policy*, 31(7), 1163–1180. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00190-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00190-1)
- Santoro, M. D., & Gopalakrishnan, S. (2000). The institutionalization of knowledge transfer activities within industry-university collaborative ventures. *Journal of Engineering and Technology Management*, 17(3–4), 299–319. [https://doi.org/10.1016/S0923-4748\(00\)00027-8](https://doi.org/10.1016/S0923-4748(00)00027-8)
- Sanz-Casado, E. (1994). *Manual de estudios de usuarios*. Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., Smith, D., Reams, R., & Hair, J. F. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): A useful tool for family business researchers. *Journal of Family Business Strategy*, 5(1), 105–115. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jfbs.2014.01.002>
- Schaeffer, V., Öcalan-Özel, S., & Pénin, J. (2020). The complementarities between formal and informal channels of university-industry knowledge transfer: a longitudinal approach. *Journal of Technology Transfer*, 45(1), 31–55. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9674-4>
- Schartinger, D., Rammer, C., Fischer, M. M., & Fröhlich, J. (2002). *Schartinger et al (2002) Knowledge interactions between universities and industry in Austria_sectorial patterns and determinants.pdf*, 31, 303–328.
- Schiama, G., Carlucci, D., & Lerro, A. (2012). Managing knowledge processes for value creation. *VINE*, 42(1), 4–14. <https://doi.org/10.1108/03055721211207815>
- Schumpeter, J. A. (1939). *Business cycles: Vols. 1,161-174*. McGraw-hill.
- Secundo, G., De Beer, C., Fai, F. M., & Schutte, C. S. L. (2019). Increasing university entrepreneurialism: qualitative insights from the technology transfer office. *Measuring Business Excellence*, 23(3), 253–268. <https://doi.org/10.1108/MBE-02-2019-0015>
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., & Link, A. N. (2003). Commercial knowledge transfers from universities to firms: Improving the effectiveness of university-industry collaboration. *Journal of High Technology Management Research*, 14(1), 111–133. [https://doi.org/10.1016/S1047-8310\(03\)00007-5](https://doi.org/10.1016/S1047-8310(03)00007-5)
- Simaro, J., Tonelli, O., & Carús, L. (2012). Gestión de intangibles en pymes turísticas: Un caso de aplicación de las directrices MERITUM. *Estudios y Perspectivas En Turismo*, 21, 249–269.
- Skute, I., Zalewska-Kurek, K., Hatak, I., & de Weerd-Nederhof, P. (2019). Mapping the field: a bibliometric analysis of the literature on university-industry collaborations. *Journal of Technology Transfer*, 44(3), 916–947. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9637-1>
- Solís-Molina, M., Hernández-Espallardo, M., & Rodríguez-Orejuela, A. (2017). Impacto del SENA en la innovación de las empresas manufactureras en Colombia: Una mirada desde la ambides-treza organizacional. *Informador Técnico*, 81(1), 9–23. <https://doi.org/10.23850/22565035.712>
- Solís-Molina, M., Hernández-Espallardo, M., & Rodríguez-Orejuela, A. (2018). Performance implications of organizational ambidexterity versus specialization in exploitation or exploration: The role of absorptive capacity. *Journal of Business*

- Research*, 91, 181–194. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.06.001>
- Solís-Molina, M., Hernández-Espallardo, M., & Rodríguez-Orejuela, A. (2022a). Performance implications of organizational and interorganizational ambidexterity. *Journal of Technology Management & Innovation*, 17(1), 38–49. <https://www.jotmi.org/index.php/GT/article/view/3911>
- Solís-Molina, M., Hernández-Espallardo, M., & Rodríguez-Orejuela, A. (2022b). Co-exploitation (or co-exploration) vs go it alone? The role of alliance learning capability on firm performance. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 37(5), 1045–1062. <https://doi.org/10.1108/JBIM-11-2020-0526>
- Solís-Molina, M., & Pérez, B. (2009). Modelos de Gestión del Conocimiento. El caso de los laboratorios del Centro Nacional ASTIN del Sena. *Revista Informador Técnico*, 73, 44–52.
- Soosay, C. A., & Hyland, P. (2015). A decade of supply chain collaboration and directions for future research. *Supply Chain Management: An International Journal*, 20(6), 613–630. <https://doi.org/10.1108/SCM-06-2015-0217>
- Sossa, J. W. Z., Mendoza, G. L. O., Sornoza, J. I. V., & Martínez, D. J. (2011). Diagnostico de estrategia de innovación en grupos de investigación. *Journal of Technology Management and Innovation*, 6(3), 186–197. <https://doi.org/10.4067/s0718-27242011000300015>
- Standardization, I. O. for, & Commission, I. E. (2010). *Estándar internacional para la industria digital (Norma ISO 9241)*.
- Suárez-Landazabal, N. (2009). Modelo de gestión De conocimiento para la USC. *Ingenium*, 4(8), 226. <https://doi.org/10.21774/ing.v4i8.138>
- Subramaniam, M., & Youndt, M. A. (2005). The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *Academy of Management Journal*, 48(3), 450–463. <https://doi.org/10.5465/AMJ.2005.17407911>
- Takeuchi, H., & Nonaka, I. (2000). Classic Work: Theory of Organizational Knowledge Creation. In D. Morey, M. Maybury, & B. Thuraishingham (Eds.), *Knowledge Management: Classic and contemporary works*. The MIT Press.
- Tan, C. N. L., & Md. Noor, S. (2013). Knowledge management enablers, knowledge sharing and research collaboration: a study of knowledge management at research universities in Malaysia. *Asian Journal of Technology Innovation*, 21(2), 251–276. <https://doi.org/10.1080/19761597.2013.866314>
- Tang, Y., Motohashi, K., Hu, X., & Montoro-Sanchez, A. (2020). University-industry interaction and product innovation performance of Guangdong manufacturing firms: the roles of regional proximity and research quality of universities. In *Journal of Technology Transfer* (Vol. 45, Issue 2). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10961-019-09715-2>
- Taylor, A., & Greve, H. R. (2006). Superman or the Fantastic Four? knowledge combination And experience in Innovative Teams. *Academy of Management Journal*, 49(4), 723–740. <https://doi.org/10.5465/amj.2006.22083029>
- Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 51(1), 40–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007>
- Todorova, G., & Durisin, B. (2007). Absorptive capacity: Valuing a reconceptualization. *Academy of Management Review*, 32(3), 774–786. <https://doi.org/10.5465/amr.2007.25275513>
- Tovar, C. R. V. (2017). Modelo de capital intelectual para la investigación en las universidades públicas de la Costa Caribe colombiana. *Actualidades Investigativas En Educación*, 17(1), 1–27. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i1.27193>
- Trequatrin, R., Lombardi, R., Lardo, A., & Cuzzo, B. (2018). The Impact of Entrepreneurial Universities on Regional Growth: a Local Intellectual Capital Perspective. *Journal of the Knowledge Economy*, 9(1), 199–211. <https://doi.org/10.1007/s13132-015-0334-8>
- Tseng, F. C., Huang, M. H., & Chen, D. Z. (2020). Factors of university-industry collaboration affecting university innovation performance. *Journal*

- of Technology Transfer*, 45(2), 560–577. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9656-6>
- Tzavidas, E., Enevoldsen, P., & Xydis, G. (2020). A University-industry knowledge transfer online education approach via a cloud-based database global solution. *Smart Learning Environments*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00128-5>
- Ulrich, D. (1998). Intellectual capital= competence x commitment. *MIT Sloan Management Review*, 39(2), 15.
- Van Looy, B., Callaert, J., & Debackere, K. (2006). Publication and patent behavior of academic researchers: Conflicting, reinforcing or merely co-existing? *Research Policy*, 35(4), 596–608. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.02.003>
- Vargas, A. T., & Villazul, J. J. (2019). Capabilities and knowledge transfer: Evidence from a university research center in the health area in Mexico. *Contaduría y Administración*, 64(1), 1–16. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2019.1808>
- Vasudeva, G., & Anand, J. (2011). Unpacking Absorptive Capacity: A Study of Knowledge Utilization from Alliance Portfolios. *Academy of Management Journal*, 54(3), 611–623. <https://doi.org/10.5465/amj.2011.61968108>
- Vega-Jurado, J., Gutiérrez-Gracia, A., Fernández-de-Lucio, I., & Manjarrés-Henríquez, L. (2008). The effect of external and internal factors on firms' product innovation. *Research Policy*, 37(4), 616–632. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.01.001>
- Velásquez, M. M. G., Correa, A. M. M., & Henao, D. L. H. (2007). Gestión del conocimiento en los grupos de investigación de excelencia de la Universidad de Antioquia. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 30(2), 137–163.
- Verspagen, B. (2006). Property Rights and European Innovation Systems. *J. Econ. Surveys*, 20(4), 607–632.
- Walters, G., & Ruhanen, L. (2019). A market positioning approach to university-industry collaboration in tourism. *Tourism Recreation Research*, 44(1), 103–115. <https://doi.org/10.1080/02508281.2018.1558510>
- Wenke, K., Zapkau, F. B., & Schwens, C. (2021). Too small to do it all? A meta-analysis on the relative relationships of exploration, exploitation, and ambidexterity with SME performance. *Journal of Business Research*, 132, 653–665. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.018>
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171–180. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/smj.4250050207>
- White, G. R. T., Cicmil, S., Upadhyay, A., Subramanian, N., Kumar, V., & Dwivedi, A. (2019). The soft side of knowledge transfer partnerships between universities and small to medium enterprises: an exploratory study to understand process improvement. *Production Planning and Control*, 30(10–12), 907–918. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1582098>
- Wiig, K. M. (1994). Knowledge Management Foundations: Thinking about Thinking-how People and Organizations Represent, Create, and Use Knowledge. *Schema Press, Limited*.
- Wiig, Karl M. (2000). *Chapter 1 - Knowledge Management: An Emerging Discipline Rooted in a Long History*.
- Xie, Q., & Su, J. (2021). The spatial-temporal complexity and dynamics of research collaboration: Evidence from 297 cities in China (1985–2016). *Technological Forecasting and Social Change*, 162(September 2020), 120390. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120390>
- Yunuen, D., López, M., & Torrero, E. P. (2013). Aplicación de indicadores para medir el capital intelectual en un centro de investigación empleando el modelo Skandia. *In Vestigium Ire*, 6(1), 9–18.
- Zack, M. H. (1999). Developing a knowledge strategy. *California Management Review*, 41(3), 125–145.
- Zahra, S. A., & George, G. (2002a). Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185–203. <https://doi.org/10.5465/amr.2002.6587995>
- Zahra, S. A., & George, G. (2002b). The Net-Enabled Business Innovation Cycle and the Evolution of Dynamic Capabilities. *Information Systems Re-*

search, 13(2), 147–150. <https://doi.org/10.1287/isre.13.2.147.90>

Zambrano, J. A. A., & Anzola, E. R. (2009). Trabajo multidisciplinar Universidad-Empresa en agroindustria cafetera del Valle del Cauca, Colombia. *Cuadernos de Administración*, 42, 125–139. <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/2197>

Zanitti, L., Castellaro, M., & Índice, V. A. L. (n.d.). *Modelos para la Transferencia en las Universidades , análisis del contexto institucional Models for Transfer in Universities , analysis of the institutional context*.

Zhang, F., Liu, G., & Wu, Y. (2020). Formation mechanism of knowledge stickiness in the collaborative innovation of industry-university-research. *Tehnicki Vjesnik*, 27(5), 1452–1460. <https://doi.org/10.17559/TV-20200510124230>

Zuñiga-Collazos, A., Harrill, R., Castillo-Palacio, M., & Padilla-Delgado, L. M. (2020). Negative Effect of Innovation on Organizational Competitiveness on Tourism Companies. *Tourism Analysis*, 25(4), 455–461.

Zych, M. M., Berta, W. B., & Gagliardi, A. R. (2020). Conceptualising the initiation of researcher and research user partnerships: A meta-narrative review. *Health Research Policy and Systems*, 18(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s12961-020-0536-9>

Anexos

Anexo 1. Instrumento de recolección de información para em- presas del sistema C&CTI

La Red de Universidades del Valle del Cauca (RUPIV) y la Gobernación del Valle, están realizando un estudio que tiene como propósito identificar y analizar las capacidades tecnológicas de las empresas en ciencia, tecnología e innovación, con el objetivo de promover el tejido empresarial del departamento.

Su empresa ha sido seleccionada para participar en este importante estudio denominado: Un valle de conocimiento. Lo invitamos a participar respondiendo todas las preguntas de este cuestionario. Los resultados permitirán mejorar la articulación, entre investigadores y grupos de investigación con las empresas, estado y la sociedad civil, a fin de transformar el desarrollo y la competitividad del departamento en una economía del conocimiento.

P1. ¿Es usted el gerente o la persona que lidera o participa activamente de los procesos de innovación en la empresa?

Si -> continúe

No -> favor remita este cuestionario al gerente de la empresa o líder de la organización

P2. ¿Actualmente su empresa tiene más de 5 empleados?

Si -> continúe

No -> agradecemos su intención de participar, esta convocatoria está diseñada para empresas con más de 5 empleados. finalice

P3. su empresa es del sector:

- Industrial -> Continúe
- Servicios -> Continúe
- Comercio -> agradecemos su intención de participar, esta convocatoria está diseñada para empresas del sector industrial o de servicios Finalice

La información recolectada en el cuestionario será usada únicamente para fines de la investigación y los resultados serán presentados en forma global. Por favor lea el siguiente texto y autorice las 3 preguntas consecuentes antes de iniciar:

1. La participación en esta actividad es voluntaria y no involucra ningún daño, riesgo o sanción para usted o su organización. Usted puede negarse a participar en cualquier momento del estudio.
2. Usted participará en actividades de recolección de datos que implica contestar preguntas generales sobre el Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (C&CTI) del Valle del Cauca.
3. El tiempo previsto para diligenciar el cuestionario es de 20 a 30 minutos.
4. Diligenciar el instrumento no incurrirá en gastos ni compensación alguna.
5. La objetividad de sus respuestas, forman parte de su contribución al desarrollo de estrategias para la efectiva competitividad del sistema de Ciencia, Tecnología e innovación (C&CTI) en el Valle del Cauca.
6. La protección de datos personales e institucionales está prevista de acuerdo a la legislación y normativas vigentes.
7. En caso de ser de su interés conocer los resultados definitivos puede acceder a las redes sociales:
Instagram: @unvalledelconocimiento
Facebook: valle del conocimiento
Twitter: @VConocimiento
LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/valle-del-conocimiento-29b611a7>
Página Web <https://valledelconocimiento.com/>

Aceptación:

Su aceptación indicará que usted ha leído el consentimiento, ha resuelto las dudas y ha decidido voluntariamente participar en el proyecto descrito en este consentimiento.

P4 ¿Acepta los términos y condiciones de esta encuesta?

Sí__ No__

P5. Autoriza utilizar la información recolectada en estudios de investigación similares futuros.

Sí__ No__

AUTORIZACIÓN DE TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

P6. Autorizo al proyecto "un valle del conocimiento" para el tratamiento de mis datos conforme a los derechos aquí consagrados y los demás que establece la ley 1581 de 2012. que los datos suministrados al proyecto "un valle del conocimiento", son propios y en caso de ser de terceros (sociedades, entidades públicas, hijos menores, etc.) cuento con las respectivas autorizaciones legales para suministrar estos.

Sí__ No__

VERIFICACIÓN

Si tiene dudas, preguntas o recomendaciones, puede comunicarse al correo valledelconocimiento@correounivalle.edu.co

Jhon James Mora Rodríguez
Profesor Titular, Universidad ICESI
Coordinador Componente de Medición Económica

Henry Caicedo Asprilla
 Profesor titular Universidad del Valle
 Director Científico proyecto "Un Valle del Conocimiento"

Claudia Marcela Sanz Ramírez
 Profesora Universidad de San Buenaventura, Cali
 Coordinador Componente de Difusión

SECCIÓN I. Información general de la empresa

- P1. NIT de la empresa (sin dígito de verificación): _____
- P7A. Nombre de la empresa _____
- P2. Código CIIU de la actividad principal de su empresa _____
- P8A. Descripción de la actividad principal _____
- P3. ¿Aproximadamente cuantos empleados en total tenía su empresa a diciembre de 2019, antes de la pandemia y cuantos a diciembre de 2020 en el año de la pandemia?
- 2019 (Antes de Pandemia) ____ 2020 (Durante Pandemia) ____
- P4. Ciudad donde se encuentra ubicada la sede administrativa principal de la empresa:
- Cali
 - Yumbo
 - Palmira
 - Tuluá
 - Buenaventura
 - Bogotá
 - Medellín
 - Otra _____
- P5. Ciudad donde se encuentra ubicada la sede operativa principal de la empresa:
- Cali
 - Yumbo
 - Palmira
 - Tuluá
 - Buenaventura
 - Bogotá
 - Medellín
 - Otra _____
- P6. Año de creación de la empresa: _____
- P7. ¿Con qué frecuencia su empresa demanda servicios de consultoría para investigación, innovación, tecnologías y emprendimiento?

Nunca	Poco Frecuente	Medianamente Frecuente	Frecuente	Muy Frecuente
1	2	3	4	5

[Si responde de 2 a 5 en P13, responder pregunta 14]

P8. En caso de utilizar los servicios de consultoría, seleccione cuáles son sus proveedores de servicios. Puede marcar una o más opciones. ¿Cuáles de las siguientes empresas u organismos ha utilizado en los últimos 3 años para los servicios de consultoría y escriba el nombre de la principal entidad?

Organismo	¿Cuál?
1. Empresas privadas de investigación e innovación	
2. Empresas asociadas a su sector empresarial	
3. SENA u otros institutos de Formación Técnica	
4. Organismos públicos	
5. Gremios o asociaciones empresariales (Ej: ANDI, Cenicaña, etc.,)	
6. Centros de investigación públicos o privados	
7. Otro	

P9. ¿Con qué objetivo se toma la decisión de demandar estos servicios? Seleccione máximo 3 opciones que fundamentan las solicitudes de consultoría para investigación, innovación, tecnologías y emprendimiento.

1. Fomentar la capacidad de innovación empresarial
2. Fortalecer la capacidad productiva de la empresa
3. Impulsar la competitividad de la empresa en el mercado
4. Incrementar los ingresos
5. Garantizar la eficiencia de la gestión administrativa
6. Mejorar el desempeño financiero de la empresa
7. Promover la estabilidad y sostenibilidad empresarial
8. Garantizar la gestión de las capacidades y recursos tecnológicos
9. Impulsar estrategias de consumo responsable según procesos productivos
10. Impulsar estrategias de marketing que promuevan el comercio en el mercado
11. Promover la efectividad gestión y transferencia del conocimiento.
12. Fomentar el crecimiento y estabilidad en nuevos mercados
13. Proyectar nuevos emprendimientos a partir de la capacidad de transferencia de conocimiento para innovar y emprender
14. Consolidar el posicionamiento de innovaciones y emprendimientos empresariales
15. Otro ¿Cuál?

SECCIÓN II. Capital humano

P10. Marque, el nivel educativo que más identifique a cada grupo de trabajadores:

Grupos ocupacionales	Básica primaria	Secundaria	Técnico o tecnólogo	Pregrado	Posgrado	Ninguno
Operarios	1	2	3	4	5	6
Supervisores	1	2	3	4	5	6
Administrativos	1	2	3	4	5	6
Gerentes	1	2	3	4	5	6

P11. Seleccione las prácticas y estrategias de aprendizaje que sigue su empresa para capacitar a los trabajadores:

Práctica o estrategia	
Diplomados	1
Conferencias	2
Talleres	3
Formación en el trabajo	4
Convenios con instituciones educativas	5
Envío de trabajadores a formarse al extranjero o a otra ciudad	6
Expertos invitados a la empresa para la formación técnica-profesional de los trabajadores	7
Otro	¿Cuál?

P12. Aproximadamente cuántos practicantes se tuvieron en la empresa en 2020 _____

P13. Seleccione cuánto tiempo tienen en la empresa los trabajadores más antiguos:

1. Entre 1 y 5 años
2. Entre 6 y 10 años
3. Entre 11 y 15 años
4. Entre 16 y 20 años
5. Más de 20 años

P14. ¿Ha sido beneficiado(a) por el programa Doctorados Nacionales realizado por MinCiencias?

Sí ___ No ___ No conozco el programa ___

SECCIÓN III. Capital estructural

P15. Seleccione el porcentaje que invirtió su empresa en Investigación y desarrollo durante el 2019, antes de la pandemia y cuanto en 2020 en el año de la pandemia

	2019	2020
1. 0% de los activos (no invirtió)	1	1
2. Menor al 1% de los activos	2	2

3. Entre el 1% y 5% de los activos	3	3
4. Entre el 5% y 10% de los activos	4	4
5. Mayor al 10% de los activos	5	5

P16.

Categoría	Número	Rentabilidad %
1. Número de licencias de propiedad intelectual y derecho de explotación que ha adquirido en los últimos 3 años, y el % rentabilidad que le ha generado a su empresa En caso de no haber adquirido escriba cero		
2. Número de productos o procesos que impliquen derechos de autor que se han desarrollado en la empresa en los últimos 3 años, y el % rentabilidad que le ha generado a su empresa En caso de no haber adquirido escriba cero		
3. Número de desarrollos de patentes en los que ha participado en los últimos 3 años, y el % rentabilidad que le ha generado a su empresa En caso de no haber adquirido escriba cero		
4. Número de secretos industriales que ha desarrollado la empresa en los últimos 3 años, y el % rentabilidad que le ha generado a su empresa En caso de no haber adquirido escriba cero		
5. Número de modelos de utilidad que ha desarrollado su empresa en los últimos 3 años, y el % rentabilidad que le ha generado a su empresa En caso de no haber adquirido escriba cero		
6. Número de programas de software especializados que su empresa ha adquirido en los últimos 3 años, y el % rentabilidad que le ha generado a su empresa En caso de no haber adquirido escriba cero		

P17. Seleccione los desarrollos de infraestructura que ha realizado en su empresa en los últimos 3 años (puede seleccionar varias opciones):

1. Mejoras locativas en la planta
2. Ampliación de la planta física
3. Apertura de una nueva sede
4. Equipos y maquinarias tecnológicas
5. Ninguna de las anteriores

P18. La **INNOVACIÓN** es un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de ellos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o puesto en uso por la unidad (proceso) (OECD,

2018, p.32).

¿En qué aspecto han realizado innovaciones para su empresa en los últimos 3 años (puede seleccionar varias opciones):

1. En productos (bienes y/o servicios)
2. En procesos.
3. En productos y procesos (ambas)
4. Ninguna de las anteriores

P19. [SI SELECCIONA "En procesos" en la P15] Seleccione el tipo de proceso en el que su empresa ha realizado innovaciones en los últimos 3 años (puede seleccionar varias opciones).

1. Producción de bienes y servicios
2. Distribución y logística
3. Marketing y ventas
4. Sistemas de información y comunicación
5. Administración y gestión
6. Productos y procesos empresariales
7. Ninguna de las anteriores

P20. La **investigación** refiere a las actividades cuyo objetivo es la adquisición de nuevos conocimientos que puedan resultar de utilidad para la creación de nuevos productos, procesos o servicios o contribuir a mejorar considerablemente los ya existentes.

¿En qué medida su empresa ha realizado actividades de investigación en los últimos 3 años?

En ninguna medida	En poca medida	En medida intermedia	En alta medida	En muy alta medida
1	2	3	4	5

P21. Las actividades de **diseño** es la utilización de la información obtenida en la investigación con el propósito de diseñar y planear innovación que beneficie a la empresa.

¿En qué medida su empresa ha realizado actividades de diseño en los últimos 3 años?

En ninguna medida	En poca medida	En medida intermedia	En alta medida	En muy alta medida
1	2	3	4	5

P22. ¿En qué medida su empresa ha realizado actividades de innovación en los últimos 3 años?

En ninguna medida	En poca medida	En medida intermedia	En alta medida	En muy alta medida
1	2	3	4	5

P23. Seleccione el gasto en publicidad en los últimos tres años

1. 0% de las ventas
2. Menor al 1% de las ventas
3. Entre el 1% y 5% de las ventas
4. Entre el 5% y 10% de las ventas
5. Mayor al 10% de las ventas

P24. Seleccione los canales utilizados para hacer publicidad (puede seleccionar varias opciones):

1. Televisión
2. Radio

3. Prensa
4. Redes sociales (Facebook, Instagram, twitter)
5. Página web
6. Canales de YouTube
7. Otro: ¿cuál? _____
8. Ninguno

SECCIÓN IV. Capital relacional

P25. Escriba el promedio de clientes que tuvo en el año 2019 y en el año 2020

2019 (Antes de Pandemia) ____ 2020 (Durante Pandemia) ____

P26. Señale los organismos con los que ha tenido acuerdo de cooperación **en actividades de CTI (ciencia, tecnología e innovación)** en los últimos tres años. Por favor escriba el nombre de la principal entidad con que ha tenido la cooperación

Organismo	¿Cuál?
1. Otra Empresa (Proveedores, clientes, distribuidores, entre otros)	
2. SENA u otros institutos de Formación Técnica	
3. Otras entidades públicas	
4. Gremios o asociaciones empresariales	
5. Centros de investigación	
6. Entidades de educación continua (institutos, universidades, etc.)	
7. Otro	

P27. Escriba el número de franquicias que ha comprado en los últimos 3 años: _____

P28. Escriba el número de franquicias que ha vendido en los últimos 3 años: _____

P29. Escriba el número de proveedores que tiene actualmente su empresa: _____

P30. Seleccione los canales de distribución que utiliza su empresa (puede seleccionar varias opciones):

1. Almacenes de Cadena
2. Distribuidores
3. Mayoristas
4. Venta por catálogo
5. Venta por medios digitales
6. Tiendas de barrio
7. Domicilio
8. Venta directa al cliente final

9. Otras: _____

10. Ninguna de las anteriores

P31. Seleccione los espacios de venta de su empresa (puede seleccionar varias opciones):

1. Local
2. Departamental
3. Nacional
4. Internacional

SECCIÓN V. Capital organizacional

P32. Que tan frecuente ocurren las siguientes acciones de capital organizacional en la empresa:	Nunca	Poco frecuente	Medianamente frecuente	Frecuente	Muy frecuente
1. La organización incorpora gran parte de su conocimiento e información en sus estructuras y procesos.	1	2	3	4	5
2. Gran parte del conocimiento de la organización está contenido en manuales, bases de datos e intranets.	1	2	3	4	5
3. Los procesos y rutinas de la organización contienen ideas valiosas y formas de hacer negocios.	1	2	3	4	5

SECCIÓN VI. Capital social

Seleccione la opción de respuesta que considere acorde ante las declaraciones formuladas

P33. Qué tan frecuente ocurren las siguientes acciones de capital social en la empresa:	Nunca	Poco frecuente	Medianamente frecuente	Frecuente	Muy frecuente
1. Los empleados comparten información y aprenden unos de otros.	1	2	3	4	5
2. Los empleados interactúan e intercambian ideas con personas de diferentes áreas o divisiones de la empresa.	1	2	3	4	5
3. Los empleados aplican el conocimiento de un área de la empresa a los problemas y oportunidades que surgen en otra.	1	2	3	4	5
4. Los empleados de diferentes divisiones de la empresa cooperan para desarrollar y aplicar nuevas ideas.	1	2	3	4	5

SECCIÓN VII. Variables del estudio

ENTORNO	Desacuerdo	Moderado desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Moderado acuerdo	Acuerdo
P34. El sector productivo en el que opera su empresa se caracteriza por:					
1. La competencia en el sector es muy intensa.	1	2	3	4	5
2. Las guerras de precios siempre están a la vuelta de la esquina.	1	2	3	4	5
3. Hay que hacer ajustes continuamente, porque la competencia también lo hace.	1	2	3	4	5
4. Las tecnologías cambian constantemente.	1	2	3	4	5
5. Las especificaciones de los clientes cambian constantemente.	1	2	3	4	5
6. Los productos se quedan obsoletos rápidamente.	1	2	3	4	5
EXPLOTACIÓN: Entendemos por explotación el conjunto de actividades de innovación basadas en conocimientos existentes y a disposición de la empresa. Es decir, la empresa hace algo nuevo, pero explotando el conocimiento, productos, servicios o tecnologías de los que ya dispone.					
EXPLOTACIÓN	En ninguna medida	En poca medida	En medida intermedia	En alta medida	En muy alta medida
P35. En qué medida su empresa ha realizado las siguientes actividades durante los últimos 3 años:					
1. Ha participado en nuevos mercados para sacar provecho de sus productos, servicios o tecnologías actuales.	1	2	3	4	5
2. Ha actualizado conocimientos en productos/tecnologías a partir de experiencias previas.	1	2	3	4	5
3. Ha invertido recursos en tecnologías dominadas por la empresa para mejorar la productividad de las operaciones.	1	2	3	4	5
4. Ha desarrollado productos nuevos en áreas en los que la empresa posee una experiencia significativa.	1	2	3	4	5

EXPLORACIÓN: Entendemos por exploración el conjunto de actividades de innovación basadas en conocimientos totalmente nuevos, que no estaban previamente en la empresa y que desafiaban el modo en que se trabajaba hasta entonces. Es decir, la empresa hace algo nuevo, pero esta vez explorando conocimiento, productos, servicios o tecnologías completamente nuevas para la empresa.

EXPLORACIÓN	En ninguna medida	En poca medida	En medida intermedia	En alta medida	En muy alta medida
P36. Exprese en qué medida su empresa ha realizado las siguientes actividades durante los últimos 3 años:					
1. Ha buscado mercados hasta ese momento desconocidos para la empresa.	1	2	3	4	5
2. Ha adquirido habilidades de gestión organizacional absolutamente nuevas.	1	2	3	4	5
3. Ha desarrollado productos, servicios o tecnologías totalmente nuevas para la empresa.	1	2	3	4	5
4. Ha fortalecido sus habilidades de innovación en áreas donde no tenía una experiencia previa.	1	2	3	4	5

COEXPLOTACIÓN La coexplotación refiere a las relaciones establecidas con otras entidades para desarrollar proyectos de innovación basados en actividades de explotación:

P37. ¿En qué nivel su empresa ha realizado actividades de coexplotación en los últimos 3 años?

En ninguna medida	En poca medida	En medida intermedia	En alta medida	En muy alta medida
1	2	3	4	5

	Muy En Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni De Acuerdo, Ni En Desacuerdo	De Acuerdo	Muy De Acuerdo
P38. Sobre las relaciones establecidas con otras entidades para desarrollar proyectos de innovación basadas en actividades de explotación:					
1. El énfasis de la relación es el conocimiento existente.	1	2	3	4	5
2. El tipo de conocimiento más importante en la relación es de carácter explícito o tangible.	1	2	3	4	5
3. Los roles están definidos para cada una de las partes bajo protocolos previamente establecidos.	1	2	3	4	5
4. La coordinación de la relación es formal.	1	2	3	4	5

COLABORACIÓN /

La coexploración refiere a las relaciones establecidas con otras entidades para desarrollar proyectos de innovación basados en actividades de **exploración**:

Sobre las relaciones establecidas con otras entidades para desarrollar proyectos de innovación basadas en actividades de **exploración**:

P39. ¿En qué nivel su empresa ha realizado actividades de coexploración en los últimos 3 años?

En ninguna medida	En poca medida	En medida intermedia	En alta medida	En muy alta medida	
1	2	3	4	5	
Haga P47 solo si respuesta de P45 es mayor a 1					
P40. Sobre las relaciones establecidas con otras entidades para desarrollar proyectos de innovación basadas en actividades de exploración:					
			Muy En Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni De Acuerdo, Ni En Desacuerdo
				De Acuerdo	Muy De Acuerdo
1. El énfasis de la relación es el nuevo conocimiento.			1	2	3
2. El tipo de conocimiento más importante en la relación es de carácter tácito o intangible.			1	2	3
3. Los roles se van ajustando en la medida que avanza la colaboración de forma consensuada.			1	2	3
4. La coordinación de la relación es informal.			1	2	3

CAPACIDADES DE LA ORGANIZACIÓN

P41. La gestión empresarial desarrollada ha permitido:	Muy En Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni De Acuerdo, Ni En Desacuerdo	De Acuerdo	Muy De Acuerdo
1. Adquirir el conocimiento externo según su necesidad.	1	2	3	4	5
2. Asimilar el nuevo conocimiento externo.	1	2	3	4	5

3. Combinar los conocimientos internos con el nuevo conocimiento externo.	1	2	3	4	5
4. Realizar una aplicación comercial a partir del nuevo conocimiento externo.	1	2	3	4	5
P42. La participación de la empresa en el mercado ha contribuido a consolidar alianzas estratégicas considerando que:	Muy En Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni De Acuerdo, Ni En Desacuerdo	De Acuerdo	Muy De Acuerdo
1. Su empresa tiene una larga tradición de colaboración en innovaciones con otras organizaciones.	1	2	3	4	5
2. Existen organizaciones a las que considera sus socios estratégicos para innovar.	1	2	3	4	5
3. El equipo de trabajo de su empresa es experto en tratar con socios a la hora de desarrollar innovaciones.	1	2	3	4	5
4. Su empresa traslada lo aprendido en unas relaciones de colaboración para innovar a la forma de trabajo en otras relaciones.	1	2	3	4	5
PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO	Muy En Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni De Acuerdo, Ni En Desacuerdo	De Acuerdo	Muy De Acuerdo
P43. La valoración otorgada por la empresa para fortalecer la producción de conocimiento se determina a partir de:					
1. Frecuentes inversiones en programas formativos dirigidos al talento humano.	1	2	3	4	5
2. El fomento de la producción de conocimiento a través del trabajo colaborativo/ coworking.	1	2	3	4	5
3. Promover la generación de conocimiento como recurso para fortalecer las capacidades y ventajas competitivas de la organización	1	2	3	4	5
4. La producción de conocimiento se valora como activo de desarrollo empresarial según las políticas de la organización.	1	2	3	4	5

TIPOS DE CONOCIMIENTO	Muy En Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni De Acuerdo, Ni En Desacuerdo	De Acuerdo	Muy De Acuerdo
P44. La empresa distingue los tipos de conocimiento considerando:					
1. El registro del conocimiento que dispone los empleado / colaboradores.	1	2	3	4	5
2. La organización promueve la generación de patentes/secretos industriales.	1	2	3	4	5
3. El conocimiento empírico es registrado para constituirse como activo de la organización.	1	2	3	4	5
4. El desarrollo de las actividades de innovación se fundamenta mediante la combinación de los conocimientos científicos y empíricos.	1	2	3	4	5
DIFUSIÓN-COMUNICACIÓN	Muy En Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni De Acuerdo, Ni En Desacuerdo	De Acuerdo	Muy De Acuerdo
P45. El interés por la difusión de conocimiento en su organización permite que:					
1. Se transfiera el conocimiento entre los empleados como práctica para el fortalecimiento del capital intelectual de la organización.	1	2	3	4	5
2. La transferencia del conocimiento se enmarque en las estrategias de difusión mediada por las tecnologías de Información y Comunicación (TIC)	1	2	3	4	5
3. Para comunicar el conocimiento se utilizan registros y sistemas de información en la organización.	1	2	3	4	5
4. El desarrollo de alianzas con los socios estratégicos contribuye con la difusión del conocimiento.	1	2	3	4	5
USABILIDAD DEL CONOCIMIENTO	Muy En Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni De Acuerdo, Ni En Desacuerdo	De Acuerdo	Muy De Acuerdo
P46. Sobre la efectividad del uso del conocimiento en su organización:					
1. El uso que se otorga al conocimiento consultado es solo para fines de investigación/innovación.	1	2	3	4	5
2. Se establecen indicadores que miden la utilidad del conocimiento de los colaboradores en procesos productivos.	1	2	3	4	5

3. La frecuencia con la que la empresa pone en práctica el uso del conocimiento es alta.	1	2	3	4	5
4. Se establecen auditorías internas para evaluar la efectividad del conocimiento que dispone la organización.	1	2	3	4	5

USABILIDAD DEL CONOCIMIENTO	Muy En Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni De Acuerdo, Ni En Desacuerdo	De Acuerdo	Muy De Acuerdo
P47. Sobre la eficiencia del uso del conocimiento en su organización:					
1. Se establecen indicadores para medir la satisfacción de usuarios que utilizan el conocimiento empresarial.	1	2	3	4	5
2. Se establecen auditorías internas para evaluar las capacidades cognitivas (conocimiento) que dispone la organización.	1	2	3	4	5
3. Se establecen indicadores que regulen la generación de nuevo conocimiento a partir de los requerimientos del usuario.	1	2	3	4	5
4. Se otorga prioridad al conocimiento disponible en fuentes de información digitales (metabuscadores, recursos electrónicos, recursos académicos, bases de datos de patentes, etc.) antes que los existentes en la organización.	1	2	3	4	5

USABILIDAD DEL CONOCIMIENTO	Muy En Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni De Acuerdo, Ni En Desacuerdo	De Acuerdo	Muy De Acuerdo
P48. Con respecto a la satisfacción sobre el uso del conocimiento en su organización:					
1. Los resultados sobre satisfacción de usuarios son referentes para nuevos desarrollos de conocimiento.	1	2	3	4	5
2. Se establecen controles sobre frecuencia de uso de los conocimientos en procesos productivos.	1	2	3	4	5
3. El desarrollo de actividades de innovación en su organización evidencia la aplicación de conocimiento.	1	2	3	4	5
4. La demanda de productos/servicios generados a partir del conocimiento presentan alta demanda por los consumidores.	1	2	3	4	5

DESEMPEÑO EMPRESARIAL

P49. Exprese su grado de satisfacción con el desempeño de su empresa en los últimos 3 años:

		Completamente insatisfecho	Insatisfecho	Ni satisfecho ni insatisfecho	Satisfecho	Completamente Satisfecho
Perspectiva financiera						
1.	Rentabilidad	1	2	3	4	5
2.	Ventas	1	2	3	4	5
3.	Cuota de mercado	1	2	3	4	5
4.	Productividad	1	2	3	4	5
Clientes						
5.	La Imagen que tienen al exterior de la empresa	1	2	3	4	5
6.	Ventaja competitiva de la empresa	1	2	3	4	5
7.	Adaptación a las nuevas necesidades de los mercados	1	2	3	4	5
8.	Posicionamiento como empresa referente en el sector	1	2	3	4	5
9.	Satisfacción de los clientes	1	2	3	4	5
Aprendizaje e innovación						
10.	Capacidades profesionales del personal	1	2	3	4	5
11.	Motivación de su personal	1	2	3	4	5
12.	Aprendizaje sobre innovación	1	2	3	4	5

P50. En una escala de 0 a 10 donde 0 es la mínima y 10 es la máxima, ¿Cómo califica su nivel de conocimiento sobre su empresa y el proyecto de innovación en colaboración frente a las temáticas abordadas en este cuestionario?

MÍNIMA					MÁXIMA					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

P51. ¿Cuál es su máximo nivel de estudio?

Nivel de estudio X

- Bachiller incompleto o menos
- Bachiller
- Estudios técnicos o tecnológicos
- Pregrado incompleto
- Pregrado
- Especialización
- Maestría
- Doctorado
- Postdoctorado

P52. ¿En qué área de su organización trabaja?

P53. Género:

Mujer Hombre

P54. ¿Cuántos años lleva trabajando en la empresa? _____

P55. ¿Cuántos años lleva trabajando en el sector al que pertenece su empresa?

P56. Datos de quien contesta:

- Nombre de quien responde:
- Cargo:
- Email:
- Teléfono:

P57. ¿Cómo clasifica a su empresa pensando en los activos?

- Micro
- Pequeña
- Mediana
- Grande

P58. Desde su experiencia, ¿Cuáles son las principales estrategias o acciones que los grupos de investigación de universidades o centros de investigación (Ej: CIAT, ¿Cenicaña) pueden llevar a cabo para fortalecer las relaciones del ecosistema CTel entre universidad y empresa propiciando la generación y transferencia de conocimiento?

Anexo 2.

Instrumento de recolección de información para grupos de investigación del sistema C&CTI

El presente instrumento hace parte del proyecto de investigación "Fortalecimiento del Sistema de Competitividad y Ciencia, Tecnología e Innovación (C&CTI) del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento", también llamado "Un Valle del Conocimiento".

Este es un proyecto realizado por las universidades de la región (RUPIV) y la Gobernación del Valle, financiado a través del Sistema General de Regalías y que tiene como objetivo general: "Explorar alternativas de gobernanza, medición y formación de redes para fortalecer el sistema de C&CTI del Valle del Cauca, que mejore la articulación, entre investigadores y grupos de investigación con la empresa, estado y la sociedad civil, a fin de transformar el desarrollo y la competitividad del departamento en una economía del conocimiento".

En esta investigación se espera que participen un total de 8.800 personas.

. ¿Es usted el director del grupo de investigación y participa activamente del ecosistema interno de investigación de su universidad?

- SI -> Continúe 2. NO -> **Entrevistador** ubique a la persona idónea para iniciar la encuesta

Es importante que usted tenga en cuenta que:

1. La participación en esta actividad es voluntaria y no involucra ningún daño, riesgo o sanción para usted o su organización. Usted puede negarse a participar en cualquier momento del estudio.
2. Usted participará en actividades de recolección de datos que implica contestar preguntas generales sobre el Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (C&CTI) del Valle del Cauca.
3. El cuestionario en sí le tomará aproximadamente 20 a 30 minutos diligenciarlo.

4. No recibirá ningún tipo de compensación al diligenciar este formulario, ni incurrirá en gastos.
5. Este estudio no está diseñado para ayudarlo(a) a usted directamente, pero la información que otorgue permitirá ayudar a desarrollar estrategias más eficaces para la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (C&CTI) en nuestro Departamento.
6. Se respetará la protección de datos personales e institucionales.
7. Las publicaciones derivadas de este estudio omitirán nombres propios de personas naturales y/o jurídicas.
8. Podrá conocer el reporte preliminar o final de los resultados en nuestras redes sociales:

Si tiene dudas, preguntas o recomendaciones, puede comunicarse al correo valledelconocimiento@correounivalle.edu.co

Instagram: unvalledelconocimiento

Facebook: valle del conocimiento

Twitter: @VConocimiento

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/valle-del-conocimiento-29b611a7>

Página Web <https://valledelconocimiento.com/>

Jhon James Mora Rodríguez
Profesor Titular, Universidad ICESI
Coordinador Componente de Medición Económica

Claudia Marcela Sanz Ramírez
Profesora Universidad de San Buenaventura, Cali
Coordinador Componente de Difusión

Henry Caicedo Asprilla
Profesor titular Universidad del Valle
Director Científico proyecto "Un Valle del Conocimiento"

PB. Su aceptación indicará que usted ha leído el consentimiento, ha resuelto las dudas, ha decidido voluntariamente participar en el proyecto descrito en este consentimiento. ¿Acepta los términos y condiciones de esta encuesta?

Sí__ No__

PC. ¿Autoriza utilizar la información recolectada en estudios de investigación similares futuros?

Sí__ No__

PD. Autorizo al proyecto "Un Valle del conocimiento" para el tratamiento de mis datos conforme a los derechos aquí consagrados y los demás que establece la Ley 1581 de 2012.

Sí__ No__

Sección 1. Información general

1.1 Nombre del grupo de investigación (Comience a escribir para acotar las opciones): _____ (lista desplegable, 451 nombres)

1.2 Nombre de Líder del grupo: _____

1.3 ¿Cuántos integrantes activos tiene el grupo?: _____ [MISMO PANTALLAZO]

1.4 Para las siguientes actividades estime el porcentaje (%) al que se ha dedicado su grupo de investigación en los últimos tres años (las actividades deben sumar 100%):

Actividad	% de dedicación
Actividades de investigación	
Actividades de consultoría	
Otras	

1.4.1 (En caso de responder otras) ¿Cuáles son las otras actividades que realiza su grupo de investigación? ____

1.5 En relación con las actividades a las que se dedica el grupo de investigación sobre un 100%, indique el porcentaje (%) al que se dedica en cada actividad (las actividades deben sumar 100%).

Actividad	% de dedicación
Actividades de generación de nuevo conocimiento (Ejemplo: artículos, capítulos y libros de investigación, patentes entre otros)	
Actividades de desarrollo tecnológico e innovación (Ejemplo: diseño industrial, software, spin-off, start-up, legislación entre otros)	
Actividades de apropiación social del conocimiento y divulgación pública de la ciencia (Ejemplo: eventos científicos, talleres, eventos culturales, documentos de trabajo entre otros)	
Actividades relacionadas con la formación de recurso humano para la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) (Ejemplo: tutoría de tesis de doctorado, maestrías o pregrado, proyectos de investigación, creación de cursos de doctorado o maestría entre otros)	

1.6 Escriba el nombre de los clientes (públicos o privados) a los que su grupo de investigación les ha vendido servicios en los últimos 3 años: (escriba máximo 5, si no ha tenido clientes escriba "Ninguno" en "Cliente 1")

Cliente 1
Cliente 2
Cliente 3
Cliente 4
Cliente 5

1.7 El grupo de investigación tiene definido un método estándar para costear los servicios que ofrece
Sí__ No__

Sección 2. Configuración de la red del ecosistema

Acerca de las relaciones entre su grupo de investigación y otros actores del ecosistema de investigación.

2.1 ¿Con qué actores se ha aliado su grupo de investigación para desarrollar proyectos o actividades de investigación en los últimos 3 años?

Actores	Ha tenido alianzas en los últimos 3 años	No ha tenido alianzas en los últimos 3 años
2.1.1 Grupos de investigación de su universidad	1	2
2.1.2 Grupos de investigación nacionales fuera de su universidad	1	2
2.1.3 Universidades o instituciones académicas internacionales	1	2
2.1.4 Minciencias	1	2
2.1.5 Otras entidades de apoyo financiero a la investigación	1	2
2.1.7 Empresas	1	2
2.1.8 Gremios y Asociaciones empresariales (Ej: ANDI, Cenicaña, etc.)	1	2
2.1.9 Entidades públicas (ministerios, secretarías, gobernaciones, etc.)	1	2
2.1.10 Otras (Escriba el nombre en el cuadro de la pregunta 2.2)	1	2

2.2 Para cada uno de los actores con quien ha tenido alianzas su grupo de investigación en los últimos 3 años, identifique el nombre de los actores principales y califique la intensidad de la relación de 1 a 5

Pregunta	Cuál es la intensidad de la relación con					
	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	
2.2.1 Nombre del grupo de investigación o investigador de su universidad con la que ha tenido alianzas su grupo de investigación						
2.2.2 Nombre del grupo de investigación o investigador y universidad externa nacional con la que ha tenido alianzas su grupo de investigación						
2.2.3 Nombre de la universidad o institución externa internacional y país con la que ha tenido alianzas su grupo de investigación						
2.2.4 Nombre del área o departamento en Minciencias con el que ha tenido alianzas su grupo de investigación						
2.2.5 Nombre de la entidad de apoyo financiero a la investigación diferente a Minciencias con la que ha tenido alianzas su grupo de investigación						

Pregunta	Cuál es la intensidad de la relación con				
	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
2.2.7 Nombre de la empresa con la que ha tenido alianzas su grupo de investigación					
2.2.8 Nombre del Gremio o Asociación empresarial (Ej: ANDI, Cenicaña, etc.,) con la que ha tenido alianzas su grupo de investigación					
2.2.9 Nombre de la entidad pública (ministerios, secretarías, gobernaciones, etc.) con la que ha tenido alianzas su grupo de investigación					
2.2.10 Nombre de otro actor con el que ha tenido alianzas su grupo de investigación					
2.3 Tipo de acuerdos					
	Nunca	Poco frecuente	Medianamente frecuente	Frecuente	Muy frecuente
3.1 ¿Realiza acuerdos formales con las instituciones con las que ha tenido alianzas para desarrollar los proyectos y/o actividades de investigación?					

Sección 3 Innovación

A continuación, se hará referencia sobre la Innovación, esta se asocia con un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de ellos), que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o puesto en uso por la unidad (proceso) (OECD y Eurostat, 2018).

Al respecto, la investigación y el desarrollo es una de las diversas actividades que pueden generar innovación (Manual de Oslo, 2018, p 46). Se resalta que las interacciones de los grupos de investigación con diferentes actores del sistema se convierten en actores estratégicos que promueven la innovación.

A partir de lo expuesto, indique ¿En qué medida considera usted que se genera cada una de las siguientes formas de innovación como resultado de compartir conocimiento en proyectos y/o actividades de investigación con los actores que su grupo de investigación se relaciona?

3.1. En qué medida se genera Innovación en productos (desarrollo de nuevos productos o mejoras significativas de productos existentes) como resultado de compartir conocimiento en proyectos y/o actividades de investigación con los siguientes actores	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	No aplica
Grupos de investigación de su universidad						
Grupos de investigación nacionales fuera de su universidad						
Grupos de investigación internacionales						
Minciencias						
Otras entidades de apoyo financiero a la investigación						
Empresas						
Gremios y Asociaciones empresariales Ej: ANDI, Cenicaña, etc.,)						
Entidades públicas (ministerios, secretarías, gobernaciones, etc.)						
Otras (Escriba el nombre en el cuadro de la pregunta 2.2)						
3.2. En qué medida se genera Innovación en los procesos (desarrollo o mejoras significativas de nuevas formas para prestar servicios) como resultado de compartir conocimiento en proyectos y/o actividades de investigación con los siguientes actores.	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	No aplica
Grupos de investigación de su universidad						
Grupos de investigación nacionales fuera de su universidad						
Grupos de investigación internacionales						
Minciencias						
Otras entidades de apoyo financiero a la investigación						
Empresas						
Gremios y Asociaciones empresariales Ej: ANDI, Cenicaña, etc.,)						
Entidades públicas (ministerios, secretarías, gobernaciones, etc.)						
Otras (Escriba el nombre en el cuadro de la pregunta 2.2)						
3.3. En qué medida se genera Innovación en la organización (desarrollo o mejoras significativas de nuevas formas organizativas) como resultado de compartir conocimiento en proyectos y/o actividades de investigación con los siguientes actores.	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	No aplica
Grupos de investigación de su universidad						
Grupos de investigación nacionales fuera de su universidad						
Grupos de investigación internacionales						
Minciencias						
Otras entidades de apoyo financiero a la investigación						

Empresas						
Gremios y Asociaciones empresariales Ej: ANDI, Cenicaña, etc.,)						
Entidades públicas (ministerios, secretarías, gobernaciones, etc.)						
Otras (Escriba el nombre en el cuadro de la pregunta 2.2)						
3.4. En qué medida se genera Innovación en el mercado (Empresas de base tecnológica (Spin-off), Empresas de base tecnológica (Start-up) y Empresas creativas y culturales) como resultado de compartir conocimiento en proyectos y/o actividades de investigación con los siguientes actores.	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	No aplica
Grupos de investigación de su universidad						
Grupos de investigación nacionales fuera de su universidad						
Grupos de investigación internacionales						
Minciencias						
Otras entidades de apoyo financiero a la investigación						
Empresas						
Gremios y Asociaciones empresariales Ej: ANDI, Cenicaña, etc.,)						
Entidades públicas (ministerios, secretarías, gobernaciones, etc.)						
Otras (Escriba el nombre en el cuadro de la pregunta						

Sección 4 Transferencia de conocimiento

La transferencia de conocimiento es el proceso mediante el cual un miembro se ve afectado por la experiencia de otro (Argote y Ingram, 2000). La transferencia de conocimiento en la innovación, esta se logra a partir de actividades basadas en el conocimiento que involucran la práctica y la aplicación de información y conocimientos existentes o recientemente desarrollados (Manual de Oslo, 2018, p 46).

Para cada uno de los siguientes actores con quien ha tenido relación (alianzas, capacitaciones o consultoría) su grupo de investigación en los últimos tres años califique las siguientes afirmaciones de 1 a 5, siendo 1: Muy baja, 2: Baja, 3: Media, 4: Alta y 5: Muy alta.

4.1. Para cada uno de los actores con quien ha tenido relación (alianzas, capacitaciones o consultoría) su grupo de investigación en los últimos tres años, califique la utilidad de la información que recibe de ellos.	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	No aplica
Grupos de investigación de su universidad						
Grupos de investigación nacionales fuera de su universidad						
Grupos de investigación internacionales						
Minciencias						
Otras entidades de apoyo financiero a la investigación						
Dirección o Vicerrectoría de investigación de su universidad						

Empresas						
Gremios y Asociaciones empresariales Ej: ANDI, Cenicaña, etc.,)						
Entidades públicas						
4.2. Para cada uno de los actores con quien ha tenido relación (alianzas, capacitaciones o consultoría) su grupo de investigación durante los últimos tres años, califique la generación de conocimiento a partir del desarrollo de proyectos y/o actividades de investigación.	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	No aplica
Grupos de investigación de su universidad						
Grupos de investigación nacionales fuera de su universidad						
Grupos de investigación internacionales						
Minciencias						
Otras entidades de apoyo financiero a la investigación						
Dirección o Vicerrectoría de investigación de su universidad						
Empresas						
Gremios y Asociaciones empresariales Ej: ANDI, Cenicaña, etc.,)						
Entidades públicas						
4.3. Para cada uno de los actores con quien ha tenido relación (alianzas, capacitaciones o consultoría) su grupo de investigación, califique el grado de transferencia de conocimiento a partir del desarrollo de proyectos y/o actividades de investigación..	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	No aplica
Grupos de investigación de su universidad						
Grupos de investigación nacionales fuera de su universidad						
Grupos de investigación internacionales						
Minciencias						
Otras entidades de apoyo financiero a la investigación						
Dirección o Vicerrectoría de investigación de su universidad						
Empresas						
Gremios y Asociaciones empresariales Ej: ANDI, Cenicaña, etc.,)						
Entidades públicas						
4.4. Para cada uno de los actores con quien ha tenido relación (alianzas, capacitaciones o consultoría) en los últimos tres años, califique el grado en que su grupo de investigación apropia el nuevo conocimiento resultado de los proyectos y/o actividades investigación.	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta	No aplica
Grupos de investigación de su universidad						
Grupos de investigación nacionales fuera de su universidad						
Grupos de investigación internacionales						
Minciencias						

Otras entidades de apoyo financiero a la investigación

Dirección o Vicerrectoría de investigación de su universidad

Empresas

Gremios y Asociaciones empresariales Ej: ANDI, Cenicaña, etc.,)

Entidades públicas

Sección 5 Capital organizacional

Qué tan frecuente ocurren las siguientes acciones en su grupo de investigación	Nunca	Poco frecuente	Medianamente frecuente	Frecuente	Muy frecuente
5.1 El grupo de investigación incorpora en sus estructuras y procesos, gran parte del conocimiento e información adquirido mediante la ejecución de proyectos de investigación y actividades de colaboración.					
5.2 Gran parte del conocimiento del grupo de investigación está documentado en manuales, bases de datos e intranet.					
5.3 Los procesos y rutinas del grupo de investigación contienen ideas valiosas y nuevas formas de hacer la investigación.					

Sección 6 Ambidestreza

6.1 Explotación En qué medida su grupo de investigación ha realizado las siguientes actividades durante los últimos 3 años:	En muy poca medida	En poca medida	En medida intermedia	En alta medida	En muy alta medida
6.1.1 Ha participado en nuevos mercados (Spin-Off/ Start-up) para sacar provecho de los resultados de investigación					
6.1.1 Ha actualizado conocimientos y resultados de investigación a partir de experiencias previas.					
6.1.3 Ha invertido recursos en tecnologías y en áreas de conocimiento dominadas por el grupo de investigación para mejorar su productividad.					
6.1.4 Ha desarrollado nuevos productos de conocimiento en áreas en las que el grupo de investigación tiene una experiencia significativa					

6.2 Exploración		En muy poca medida	En poca medida	En medida intermedia	En alta medida	En muy alta medida
Expresa en qué medida su grupo de investigación ha realizado las siguientes actividades durante los últimos 3 años:						
6.2.1	Ha buscado nuevas áreas de investigación desconocidas por el grupo.					
6.2.2	Ha adquirido habilidades de investigación e innovación absolutamente nuevas.					
6.2.3	Ha desarrollado productos/tecnologías totalmente nuevas como resultado del proceso de investigación					
6.2.4	Ha fortalecido sus habilidades de innovación en áreas donde no tenía una experiencia previa					

Sección 7 Colaboración

La colaboración es el proceso que incluye uno o más aliados que presentan diversas competencias, habilidades y culturas, e integran sus recursos complementarios para el diseño y desarrollo de la innovación y el mejoramiento de los productos para generar ventaja competitiva, (Caridi *et al.* 2017).

Para que se dé la colaboración es necesaria: la complementariedad, la gobernanza, la gestión, la autonomía, la cooperación y la confianza, (Erik-Hans Klijn, *et al* 2010).

Sobre la complementariedad		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1.	Considera que es necesario construir relaciones basadas en colaboración con las partes interesadas de la investigación					
2.	Considera que es necesario contar con mecanismos de colaboración en el grupo para desarrollar la investigación con otros actores					
3.	Considera que es necesario medir la colaboración en el grupo de investigación con indicadores de gestión					
4.	Considera necesario contar con incentivos para el investigador a fin de desarrollar la colaboración					

Sobre la gobernanza		Nunca	Poco frecuente	Medianamente frecuente	Frecuente	Muy frecuente

1.	Las opiniones del grupo de investigación son tomadas de forma asertiva por las organizaciones participantes en los proyectos y/o actividades de investigación para decidir sobre el proceso de colaboración					
2.	Su grupo de investigación realiza acciones conjuntas con las organizaciones asociadas a los proyectos y/o actividades de investigación para buscar soluciones a los problemas de manera colaborativa					
3.	La relación con organizaciones asociadas a los proyectos y/o actividades de investigación, se caracteriza por un trato cercano y personal e interacción en múltiples niveles					
4.	Los acuerdos formales (por escrito) de los proyectos y/o actividades de investigación detallan las obligaciones entre el grupo y las otras organizaciones participantes					
5.	Los acuerdos formales (por escrito) precisan los recursos legales a utilizar, cuando se presentan incumplimientos asociados a los proyectos y/o actividades de investigación del grupo y las otras organizaciones participantes					
6.	Los acuerdos formales (por escrito) precisan los derechos de autor con organizaciones participantes en los proyectos y/o actividades de investigación del grupo					
Sobre la gestión		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1.	Como representante de su grupo de investigación, comprende las funciones y responsabilidades de grupo como miembro de la red de colaboración que está desarrollando proyectos y/o actividades de investigación					
2.	El trabajo en las reuniones de los proyectos de investigación logran garantizar la gestión colaborativa					
3.	Las organizaciones participantes (incluido su grupo de investigación) acuerdan los objetivos de la colaboración					
4.	Las tareas de su grupo de investigación en la colaboración están bien coordinadas con las de las organizaciones participantes					
Sobre la autonomía		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo

1. La colaboración impide que su grupo de investigación cumpla con el propósito del proyecto	
2. La independencia de su grupo de investigación se ve afectada por el trabajo colaborativo en el marco de los proyectos y/o actividades de investigación con las organizaciones participantes	
3. Como representante de su grupo de investigación, está comprometido con el cumplimiento de las expectativas de la organización que representa, como de las que colaboran en el proyecto o actividad de investigación.	
Sobre la cooperación	Muy en desacuerdo En desacuerdo Ni de acuerdo, ni en desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo
1. Las organizaciones participantes han combinado y utilizado los recursos de la alianza, para que todos los socios se beneficien de la colaboración	
2. Su grupo de investigación comparte información con organizaciones asociadas que fortalecerán las actividades del grupo y futuras investigaciones	
3. Considera que las organizaciones participantes reconocen y respetan lo que aporta su grupo de investigación para afianzar la colaboración	
4. Su grupo de investigación logra mejor sus propios objetivos trabajando con organizaciones participantes que trabajando solo	
5. Las organizaciones participantes (incluida su grupo de investigación) trabajan sobre las diferencias para llegar a soluciones beneficiosas para todos.	
Sobre confianza	Muy en desacuerdo En desacuerdo Ni de acuerdo, ni en desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo
1. Los acuerdos de confianza (escritos o verbales) realizados entre las partes se cumplen	
2. Los participantes en el proyecto y/o actividades de investigación dan el uno al otro el beneficio de la duda	
3. Los participantes en el desarrollo del proyecto y/o actividades de investigación tienen en cuenta las intenciones de las otras partes	

Sobre confianza	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
4. Los participantes en el desarrollo del proyecto y/o actividades de investigación utilizan (sin permiso) las contribuciones de otros actores para su propio beneficio					

Sección 8 Capacidad de Absorción

Capacidad de Absorción La gestión de investigación desarrollada ha permitido a su grupo de investigación:	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
8.1. Adquirir el conocimiento externo (por fuera de su grupo) según su necesidad					
8.2. Asimilar el nuevo conocimiento externo					
8.3. Combinar los conocimientos internos con el nuevo conocimiento externo					
8.4. Realizar nuevas investigaciones a partir del nuevo conocimiento externo					

Sección 9 Desempeño

A continuación, vamos a realizar unas preguntas en 2 momentos: Antes de la pandemia del COVID-19 y durante la pandemia.

9.1 Primero respondamos a **antes de la pandemia (3 últimos años: 2017-2018-2019)**

Al comparar mi grupo de investigación con otros grupos de investigación, mi grupo ha logrado mejor desempeño en la transferencia de los resultados de investigación a otros actores del sistema de competitividad, innovación ciencia y tecnología y/o comunidad	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
--	-------------------	---------------	---------------------------------	------------	----------------

La institución a la que pertenece mi grupo de investigación ofrece mayores incentivos que otras instituciones y esto permite una mejor transferencia de los resultados de investigación a otros actores del sistema de competitividad, innovación ciencia y tecnología y/o comunidad
El líder del equipo de investigación apoya la transferencia de los resultados de investigación con el propósito de generar mejor desempeño para el grupo de investigación
Los miembros del equipo de investigación de manera unificada tiene como meta transferir los resultados de investigación con el propósito de generar mejor desempeño para el grupo de investigación

9.2 Durante la pandemia (2020)

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
9.1. Al comparar mi grupo de investigación con otros grupos de investigación, mi grupo ha logrado mejor desempeño en la transferencia de los resultados de investigación a otros actores del sistema de competitividad, innovación ciencia y tecnología y/o comunidad					
9.2. La institución a la que pertenece mi grupo de investigación ofrece mayores incentivos que otras instituciones y esto permite una mejor transferencia de los resultados de investigación a otros actores del sistema de competitividad, innovación ciencia y tecnología y/o comunidad					
9.3. El líder del equipo de investigación apoya la transferencia de los resultados de investigación con el propósito de generar mejor desempeño para el grupo de investigación					
9.4. Los miembros del equipo de investigación de manera unificada tienen como meta transferir los resultados de investigación con el propósito de generar mejor desempeño para el grupo de investigación					

9.3 ¿Durante el tiempo de la pandemia su grupo ha desarrollado nuevas capacidades o líneas de investigación?, por favor descríbalas.

Sección 10 Sobre la capacidad para ofrecer servicios, el conocimiento del grupo de investigación y recomendaciones

10.1 Su grupo de investigación en la actualidad está en capacidad de ofrecer los siguientes servicios tecnológicos Conocimientos externos (*Patentes, invenciones no patentadas, licencias, divulgación know-how, marcas de fábrica, servicios informáticos, estudios de diseño y modelación para innovación*), Trasferencia de conocimiento Maquinaria y equipos, Capacitaciones Diseño de planos y gráficos, Ensayos, pruebas, análisis, simulaciones y otros, Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, Entrenamiento en gestión de la innovación, Diagnóstico, plan de mejora e implementación de plan de mejora de la calidad gerencial, Divulgación y apropiación

Si su respuesta es Sí continúe con la siguiente pregunta. En caso contrario, continúe con la siguiente pregunta

10.2 Con qué frecuencia su grupo de investigación ofrece los siguientes servicios tecnológicos y en promedio contando el tiempo de dedicación de todos los integrantes del grupo cuántas horas podrían dedicar por semana en ofertar y desarrollar estos servicios tecnológicos.

	P65	P66
	Nunca	Poco Medianamente Frecuente Muy Más de Hasta Hasta 15 Hasta Hasta 5
1.	Conocimientos externos (Patentes, invenciones no patentadas, licencias, divulgación know-how, marcas de fábrica, servicios informáticos, estudios de diseño y modelación para innovación)	
2.	Trasferencia de conocimiento (Metodologías, herramientas y técnicas para la mejora de la productividad)	
3.	Maquinaria y equipos (equipos tecnológicos mejorados o con software integrado)	
4.	Capacitaciones (Mejoramiento en tecnologías blandas para la gestión y administración, o duras para tecnologías complejas en procesos produc- tivos)	
5.	Diseño de planos y gráficos (Diseño de maquinaria nueva, ingeniería industrial, edificaciones, herramientas, modi- ficaciones, etc.)	
6.	Ensayos, pruebas, análisis, simula- ciones y otros	
7.	Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva (Actividades de búsqueda, captura, filtro, análisis y difusión de información para la toma de decisiones)	
8.	Entrenamiento en gestión de la innovación	
9.	Diagnóstico, plan de mejora e implementación de plan de mejora de la calidad gerencial	

10. Divulgación y apropiación
(Divulgación de resultados de procesos de
innovación y apropiación de los mismos)

10.3 Cuáles de los siguientes focos estratégicos su grupo tiene asociados a sus líneas de investigación. Estos focos fueron identificados en el proyecto Un Valle del Conocimiento a partir de los documentos misión de sabios, planes territoriales y departamentales.

Focos estratégicos	Sí	No
Agroindustria-Agropecuario		
Biodiversidad		
Ciencias sociales desarrollo humano y equidad		
Educación		
Energía		
Industria Creativas y culturales		
Logística		
Manufactura e industria		
Océano y recursos hidrobiológicos		
Salud		
Servicios		
Tecnologías convergentes		

10.4 En una escala de 0 a 10 donde 0 es la mínima y 10 es la máxima, ¿Cómo califica su nivel de conocimiento sobre su grupo de investigación y el manejo de las temáticas abordadas en este cuestionario?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

10.5 Desde su experiencia ¿Cómo se podrían fortalecer las relaciones del ecosistema CTel entre universidad y empresa, considerando que desde los grupos o centros de investigación se promueve la oferta o generación de conocimiento?

10.6 ¿Le gustaría ser oferente de servicios de apoyo de innovación en el banco de oportunidades de innovación y transferencia de tecnología?

Si _____ -> Próximamente se le enviara a su correo un enlace donde puede inscribir a su grupo

No _____

MUCHAS GRACIAS

Nota: Instrumento elaborado por los investigadores del proyecto “Fortalecimiento del Sistema de Competitividad y Ciencia, Tecnología e Innovación (C&CTI) del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento” - producto 2.4 – Oferta de conocimiento. Helena Cancelado Carretero¹, Robin Castro Gil², Adolfo A. Abadía³, Andrés López Astudillo⁴,

¹Universidad Icesi, Departamento de Ingeniería Industrial, Cali, Colombia.
hcancela@icesi.edu.co. orcid.org/0000-0002-3411-1927.

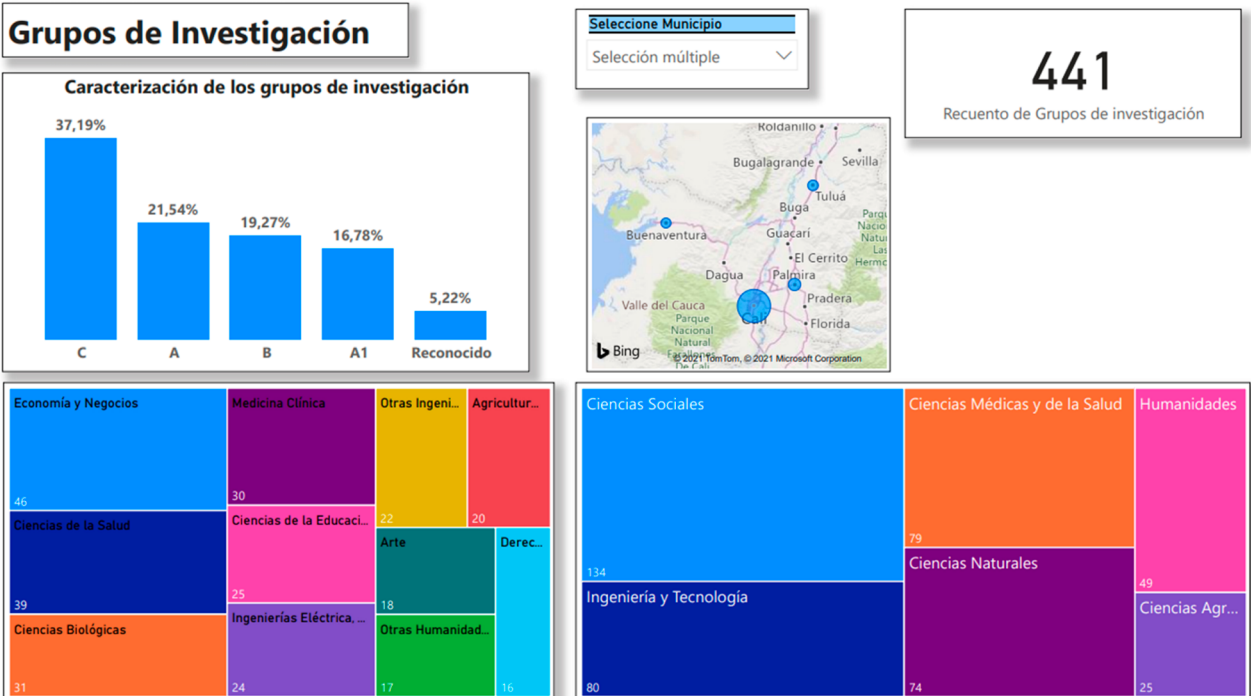
²Universidad Icesi, Departamento de Estudios Sociales, Cali, Colombia.
rcaastro@icesi.edu.co. orcid.org/0000-0001-7029-724X.

³Universidad Icesi, Departamento de Estudios Políticos, Colombia.
aaabadia@icesi.edu.co. orcid.org/0000-0002-9034-2156.

⁴Universidad Icesi, Departamento de Ingeniería Industrial, Cali, Colombia.
alopez@icesi.edu.co. orcid.org/0000-0002-7108-1034.

Anexo 3. Base de datos de la muestra y fuentes secundaria

NME_DEPARTAMENTO_GR	NME_GRUPO_GR
Cali	381
Palmira	42
Cenvalle	14
Buenaventura	4
Total	441



Fuente: elaboración propia.

Anexo 4.
Medidas de fiabilidad convergente y discriminante de los constructos y de validez del modelo

Resultados de cargas externas

	Capacidad de absorción	Capital intelectual	Colaboración	Desempeño	Exploración	Explotación	Transferencia de conocimiento
T_Q_77_2 CO2		0.848					
T_Q_77_3 CO3		0.905					
T_Q_78_2 EXP2						0.848	
T_Q_78_3 EXP3						0.837	
T_Q_78_4 EXP4						0.815	
T_Q_79_1 EXR1					0.817		
T_Q_79_2 EXR2					0.837		
T_Q_79_3 EXR3					0.731		
T_Q_79_4 EXR4					0.882		
T_Q_82_1 GT1							0.854
T_Q_82_2 GT2							0.882

	Capacidad de absorción	Capital intelectual	Colaboración	Desempeño	Exploración	Explotación	Transferencia de conocimiento
T_Q_82_3 GT3							0.884
T_Q_82_4 GT4							0.887
T_Q_84_1 COO1			0.887				
T_Q_84_2 COO2			0.863				
T_Q_84_3 COO3			0.860				
T_Q_84_5 COO5			0.731				
T_Q_86_1 CAB1	0.877						
T_Q_86_3 CAB3	0.929						
T_Q_86_4 CAB4	0.918						
T_Q_88_3 RDP3				0.952			
T_Q_88_4 RDP4				0.944			

Fuente: elaboración propia.

Resultados de fiabilidad y validez

	Alfa de Cronbach	rho_A	Fiabilidad compuesta	Varianza extraída media (AVE)
Capacidad de absorción	0.894	0.902	0.934	0.825
Capital intelectual	0.704	0.727	0.870	0.769
Colaboración	0.856	0.864	0.903	0.701
Desempeño	0.887	0.890	0.946	0.898
Exploración	0.836	0.856	0.890	0.670
Explotación	0.782	0.795	0.872	0.694
Transferencia de conocimiento	0.900	0.901	0.930	0.769

Fuente: elaboración propia.

Resultados de validez discriminante

	Capacidad de absorción	Capital intelectual	Colaboración	Desempeño	Exploración	Explotación	Transferencia de conocimiento
Capacidad de absorción	0.908						
Capital intelectual	0.412	0.877					
Colaboración	0.599	0.358	0.837				
Desempeño	0.491	0.368	0.521	0.948			
Exploración	0.373	0.438	0.346	0.295	0.819		
Explotación	0.337	0.462	0.377	0.268	0.639	0.833	
Transferencia de conocimiento	0.587	0.375	0.699	0.531	0.313	0.367	0.877

Fuente: elaboración propia.

Resultados de colinealidad del modelo externo de medida

	VIF
T_Q_77_2 CO2	1.418
T_Q_77_3 CO3	1.418
T_Q_78_2 EXP2	1.669
T_Q_78_3 EXP3	1.528
T_Q_78_4 EXP4	1.724
T_Q_79_1 EXR1	1.795
T_Q_79_2 EXR2	1.936
T_Q_79_3 EXR3	1.797
T_Q_79_4 EXR4	2.511
T_Q_82_1 GT1	2.306
T_Q_82_2 GT2	2.662
T_Q_82_3 GT3	2.662
T_Q_82_4 GT4	2.760
T_Q_84_1 COO1	2.618
T_Q_84_2 COO2	2.684
T_Q_84_3 COO3	2.280
T_Q_84_5 COO5	1.464
T_Q_86_1 CAB1	2.312
T_Q_86_3 CAB3	3.165
T_Q_86_4 CAB4	2.924
T_Q_88_3 RDP3	2.737
T_Q_88_4 RDP4	2.737

Fuente: elaboración propia.

Resultados de ajuste del modelo

Modelo saturado	
SRMR	0.055
d_ULS	0.774
d_G	0.486
Chi-cuadrado	552.629
NFI	0.899
Ms Theta	0.178

Fuente: elaboración propia.

Autores

Henry Caicedo Asprilla

Doctor en Economía y Gestión de la Innovación de la Universidad Autónoma de Madrid (2017). Magíster en Economía y Gestión de la Innovación, experto en política científica tecnológica (2010). Magíster en Ciencias de la Organización (2006), Economista de la Universidad del Valle (1996). Profesor titular de la facultad de ciencias de la administración, Universidad del Valle. Director científico del proyecto "Un Valle del Conocimiento" (2018 - Actualidad).

Últimas publicaciones:

- *La producción del conocimiento de las regiones competitivas: una aproximación basada en modelos de variables latentes* (2020)
- *Coordinar la sostenibilidad, globalización e inteligencia urbana con las agendas hábitat III y ODS-2030: el desafío del desarrollo urbano sostenible en las ciudades* (2020)
- *El análisis de las diferencias en el proceso de transferencia de tecnología entre regiones* (2018)
- *Diferencias en la transferencia de tecnología entre los sistemas regionales de innovación de los países desarrollados y en desarrollo* (2018)
- *Identificación, caracterización y tipología de las regiones globales basadas en el conocimiento: una aproximación desde la coordinación de las políticas de desarrollo* (2017)

 0000-0003-1839-7061

Correo electrónico: henry.caicedo@correounivalle.edu.co

Miguel Ángel Solís-Molina

Profesional G10 del SENA Regional Valle, Centro Nacional de Asistencia Técnica a la Industria - ASTIN (Cali, Colombia). Líder del grupo de investigación INGETEC-ASTIN, investigador asociado en gestión de la innovación y editor de la revista Informador Técnico. Doctor en

Administración (2016) y Magíster en Ingeniería - Énfasis en Ingeniería Industrial (2009) de la Universidad del Valle (Cali, Colombia). Ingeniero Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana Cali (2001). Ha publicado en el Journal of Business Research, el Journal of Business & Industrial Marketing, el Journal of Technology Management & Innovation, Cuadernos de Administración y el Informador Técnico.

Últimas publicaciones:

- Solís-Molina, M., Hernández-Espallardo, M., & Rodríguez-Orejuela, A. (2022), "Co-exploitation (or co-exploration) vs go it alone? The role of alliance learning capability on firm performance", Journal of Business & Industrial Marketing, Vol. 37 No. 5, pp. 1045-1062. <https://doi.org/10.1108/JBIM-11-2020-0526>
- Solís-Molina, Miguel, Hernández-Espallardo, Miguel, & Rodríguez-Orejuela, Augusto. (2022). Performance implications of organizational and interorganizational ambidexterity, Journal of technology management & innovation, 17(1), 38-49. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242022000100038>
- Caicedo-Perea, C., Solís-Molina, M., & Jiménez-Rosero, H. (2022). Empaques inteligentes: definiciones, tipologías y aplicaciones. Informador Técnico, 86(2), 220-253.
- Solís-Molina, M., Hernández-Espallardo, M. and Rodríguez-Orejuela, A. (2020), "Governance and performance in co-exploitation and co-exploration projects", Journal of Business & Industrial Marketing, Vol. 35 No. 5, pp. 875-894. <https://doi.org/10.1108/JBIM-02-2019-0067>
- Ruano-Arcos, Leidi, Rodríguez-Orejuela, Augusto, & Solís-Molina, Miguel. (2020). Adoption of Mobile Banking by Microentrepreneurs at the Bottom of the Pyramid. Cuadernos de Administración (Universidad del Valle), 36(67), 79-92. Epub September 18, 2020. <https://doi.org/10.25100/cdea.v36i67.8744>

- Solís-Molina, M., Hernández-Espallardo, M., & Rodríguez-Orejuela, A. (2018). Performance implications of organizational ambidexterity versus specialization in exploitation or exploration: The role of absorptive capacity. *Journal of Business Research*, 91, 181-194. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.06.001>

 0000-0001-7048-3376

Email: masolis@sena.edu.co

Ana Judith Paredes-Chacín

Posdoctora en Gerencia de las Organizaciones de la Universidad Rafael Belloso Chacín (2008). Doctora en Ciencias Gerenciales de la Universidad Rafael Chacín (2005). Magíster en Gerencia de Empresas de la Universidad del Zulia (1997). Docente e Investigadora, Coordinadora de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas, Coordinadora del Grupo de Investigación en Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Occidente. Investigadora Asociada acreditada por MINCIENCIAS-Colombia. Investigadora en las líneas Gestión Organizacional-Gestión del Conocimiento e Innovación y Emprendimiento.

Últimas publicaciones

- Sustainable Local Development: Consolidated Framework for Cross-Sectoral Cooperation via a Systematic Approach. (2022). *Sustainability* 14 (11), 660.
- Transferencia de conocimiento e innovación social en el desarrollo de huertos comunitarios mediados por tecnologías. (2021). *Proceedings of the 1st LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development*.
- Knowledge network for sustainable local development. (2021). *Sustainability* 13 (3), 1124.
- El turismo cultural, una apuesta articuladora para el desarrollo sostenible de la región Pacífico. (2021) Capítulo de libro. Sello Editorial Javeriano, 97-119.

 0000-0001-6612-8486

Email: ajparedes@uao.edu.co

Robin Castro Gil

Investigador Junior vinculado al Departamento de Estudios Sociales y al grupo Nexos (A1-Minciencias) de la Universidad Icesi (Cali, Colombia). Doctor en Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Université du Québec à Montréal (UQAM) en Canadá (2019). Ingeniero de Sistemas de la Universidad Icesi. Director del Centro Interdisciplinario para la Transformación Digital e Industria 4.0 (CITRADI) y Coordinador de los seminarios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y de Ética y TIC de la Universidad Icesi.

Últimas publicaciones

- Castro-Gil, R., Correa, D. Transparency in previous literature reviews about blended learning in higher education. *Educ Inf Technol* 26, 3399-3426 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10406-x>
- Castro, R. Blended learning in higher education: Trends and capabilities. *Educ Inf Technol* 24, 2523-2546 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09886-3>

 0000-0001-7029-724X

Email: rcastro@icesi.edu.co

Helena M. Cancelado Carretero

Investigadora junior vinculada al grupo Icubo (A1-Minciencias) y Profesora Asistente de la Universidad Icesi (Cali, Colombia). Con experiencia en áreas relacionadas con calidad, ciencia, tecnología e innovación y supply chain. Doctora(c) en Dirección de Empresas y Estrategia, Universidad de Valencia, España, Ingeniera Industrial y Magíster en ingeniería industrial de la Universidad Icesi.

Últimas publicaciones:

- Primary health Care for municipalities with High Rural Dispersion. En: *European Journal of Public Health* ISSN: 1101-1262 ed: Oxford University Press (UK) v.30 fasc.5 p.173 - 173, 2020, DOI: 10.1093/eurpub/ckaa165.462
- Spatial Dynamic Effects in the Colombian Health System". En: *Colombia Lecturas De Economía* ISSN: 0120-2596 ed: Editorial Universidad de Antioquia v.92 fasc.N/A p.201 - 222, 2020, DOI: 10.17533/udea.le.n92a07

- Modelo Diferencial para Atención Primaria en Salud en Municipios de Alta Dispersión Rural del Pacífico Colombiano, contrato/registro: En: Colombia, 2018.

 0000-0002-3411-1927

Email: hcancela@icesi.edu.co

Adolfo A. Abadía

Politólogo (2014) y magíster en Estudios Sociales y Políticos (2017) de la Universidad Icesi (Cali, Colombia). Coordinador de la Editorial Universidad Icesi. Docente en el Departamento de Estudios Políticos de la misma Universidad e investigador junior vinculado al Grupo de Investigación Nexos (A1-Minciencias).

Últimas publicaciones:

- Abadía, A. A. (2021). Los retos de la edición de una revista científica. Unas reflexiones o recomendaciones prácticas para no morir en el intento. In D. A. Garzón Forero, M. E. Jaramillo Cabanzo, & S. Aparicio Camacho (Eds.), *Llegar a esos "otros". Negociado los chistes internos de la academia* (1st ed., pp. 237-274). Universidad del Rosario. <https://doi.org/10.12804/urosario9789587847598>
- Manfredi, L. C., Abadía, A. A., & Sayago, J. T. (2021). Twitter, sentimientos y precandidatos presidenciales. *Comunicación en tiempos de paro nacional. Elecciones*, 20(22), 309-336. <https://doi.org/10.53557/Elecciones.2021.v20n22.09>
- Barón, L. F., & Abadía, A. A. (Eds.). (2021). *Historia(s), relatos y memorias. Miradas desde lo local* (1st ed.). Universidad Icesi, Tirant lo Blanch. <https://doi.org/10.18046/EUI/tirant.2021.1>
- Abadía, A. A. (2020). Desde la pantalla o el papel, el libro universitario en tiempos de pandemia. In X. Castro-Sardi, D. Cagüañas Rozo, D. P. Quintero Mosquera, J. J. Fernández Dusso, & R. Silva Vega (Eds.), *Ensayos sobre la pandemia* (1st ed., pp. 43-53). Universidad Icesi.

 0000-0002-9034-2156

Email: aaabadia@icesi.edu.co

Andrés López Astudillo

Profesor de tiempo completo, Director de la Especialización en Logística y miembro del grupo de investigación iCubo (A1-Minciencias) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Icesi (Cali, Colombia). Es Doctor en Dirección de Empresas (Universitat de València, España), Magíster en Sociedad de la Información y el Conocimiento (Universitat Oberta de Catalunya, España) y MBA, Especialista en Gerencia de Mercadeo y Gerencia de Producción y Administrador de Empresas de la Universidad Icesi. Sus áreas de interés en investigación son: sostenibilidad ambiental con énfasis en la medición de la huella de carbono en agricultura; logística y cadenas de suministro.

Últimas publicaciones:

- Desarrollo del pensamiento sistémico con enfoque de género en estudiantes de Ingeniería Industrial, AL Astudillo, DO Ibarra, LR Tafurt (2021).
- Industria 4.0-Gestión del conocimiento, L Viáfara Gálvez, J Quintero Salgado, V Montero Méndez, Editorial Universidad Icesi, 2021.
- Evaluación estratégica de mercadeo aplicada en el turismo en Colombia. AM Guerrero-Muñoz, CH Fajardo-Toro, A López-Astudillo. *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologias De Informação*, 452-465, 2, 2020.
- Diseño de una red de empresas de ecoturismo en la zona rural de Cali-Colombia. A López-Astudillo, CH Fajardo-Toro, AM Guerrero-Muñoz. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 466-479, 2020.
- Gestión de inventarios-Gestión del conocimiento-Gestión de mantenimiento. ND Yuseff Moreno, HA García Ovalle, JC Garzón Osorio, Editorial. Universidad Icesi, 2020.

 0000-0002-7108-1034

Email: alopez@icesi.edu.co



Universidad
del Valle

Programa Editorial

Ciudad Universitaria, Meléndez

Cali, Colombia

Teléfonos: (+57) 2 321 2227

321 2100 ext. 7687

<http://programaeditorial.univalle.edu.co>

programa.editorial@correounivalle.edu.co

¡ S i g u e n o s !



programaeditorialunivalle

