

Universidad EAN
Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas
Doctorado en Gestión

MODELO DE CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN EN GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE COLOMBIA

Presentada por:
Tulia Dayanna Sanchez Rodriguez

Para optar al título de
Doctor en Gestión

Bajo la dirección de:
Dr. Julio Cesar Acosta Prado

Bogotá D.C., 14 de noviembre de 2017

Entrenamiento para la Vida

A mis Padres Tiberio y Tulia, y mi Hermana Paula

Quienes siempre me inculcaron la excelencia, la disciplina y el compromiso académico como parte de mi vida. Gracias por apoyar este reto de conocimiento.

A la Dirección de Investigaciones de la Universidad Piloto de Colombia

Por convertirse en mi laboratorio de aprendizaje, y permitir que aplicará todos mis conocimientos para gestionar el cambio desde la innovación y la transferencia de conocimiento.

A mi esposo Mauricio y mi hija Miranda

Mis testigos y compañeros fieles en este camino. Durante estos años, fueron mi soporte y razón para las noches en vela, los momentos de agotamiento, y las alegrías de los logros que minuto a minuto obtenía. Gracias por amarme tanto y creer en la persona que soy. Con ustedes entendí que:

“SOÑAR ES EL MOTOR DE LA VIDA, HACER REALIDAD LOS SUEÑOS ES LA ESENCIA DE LA EXISTENCIA”

Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que cooperaron de un modo u otro cooperaron desinteresadamente en la realización de esta tesis doctoral. Con ellos, entendí que las redes de amigos pueden lograr mover montañas, y conseguir cosas inimaginables.

Agradezco en especial al Doctor Julio Cesar Acosta Prado, quien no dudo desde el primer momento que me conoció en creer firmemente en mi deseo de aprender y de dejar huella en la academia a través del aporte de una semilla para los procesos de capacidades dinámicas en espacios de generación, gestión, y transferencia de conocimiento. Su voz acallaba mis angustias, y me hacía entender que estaba por el mejor camino.

Igualmente, agradezco que durante estos tres años el equipo de la Dirección de Investigaciones de la Universidad Piloto de Colombia encabezado por su Director, Doctor Mauricio Hernández Tascon, gestores e investigadores, apostaron el todo por el todo a esta propuesta, y con su apoyo y valoración, lograron que la gestión permeara el cambio en este departamento.

En este mismo sentido, agradezco al Colegio Ciudad Patio Bonito y Ecoeras SAS, que me permitieron materializar conocimientos adquiridos, desafiándome en la transformación real de organizaciones bajo el enfoque de las capacidades dinámicas.

Doy gracias por haberme permitido vivir este momento, ya que gracias a este esfuerzo logre ser mejor persona, valorando cada segundo que Dios me permite vivir con mi familia y mis padres y hermana, y entendiendo que, aunque la vida a veces no es la más tranquila, luego la lluvia de felicidad, amor, y bendiciones llegan de manera inconmensurable.

CONTENIDO

INDICE DE TABLAS	V
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.2. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	23
1.3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	31
1.4. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	32
CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL	33
2.1. CONOCIMIENTO, RECURSOS, Y CAPACIDADES ORGANIZACIONALES..	33
2.1.1. <i>Conocimiento Organizacional</i>	33
2.1.2. <i>Recursos Organizacionales</i>	37
2.1.3. <i>Capacidades Organizacionales</i>	39
2.2. CAPACIDAD DINÁMICA	54
2.2.1. <i>Capacidades Dinámicas Organizacionales</i>	54
2.2.2. <i>Capacidad Dinámica de Innovación</i>	59
2.3. RESUMEN DEL CAPÍTULO	72
CAPÍTULO III. MODELO DE ANÁLISIS	74
3.1. MODELO GENERAL DE ANÁLISIS	74
3.2. FACTORES DEL MODELO DE ANÁLISIS	76
3.2.1. <i>Prácticas de Gestión de Conocimiento</i>	77
3.2.2. <i>Equipos de Trabajo</i>	89
3.2.3. <i>Transferencia de Conocimiento</i>	107
3.3. RESUMEN DEL CAPÍTULO	129
CAPITULO IV. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	132
4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	133
4.2. FUENTES Y METODOLOGÍA UTILIZADA	134
4.2.1. <i>Población</i>	135
4.2.2. <i>Descripción de la Muestra</i>	136
4.3. BASE DE DATOS FACTOR TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	161
4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS	162

4.5. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS	164
4.5.1. <i>Análisis Preliminar de las Variables</i>	164
4.5.2. <i>Análisis de los supuestos del Análisis Factorial Exploratorio (AFE)</i>	164
4.5.3. <i>Análisis Factorial Confirmatorio</i>	166
4.6. RESUMEN DEL CAPÍTULO.....	173
CAPITULO V. RESULTADOS.....	174
5.1. PRETEST	175
5.2. TEST FINAL.....	186
5.2.1. <i>Resultados Análisis Preliminar (Prácticas de Gestión de Conocimiento y Equipos de Trabajo)</i>	186
5.2.2. <i>Resultados Análisis Factorial Exploratorio</i>	186
5.2.3. <i>Resultados Análisis Factorial Confirmatorio</i>	196
5.2.4. <i>Análisis Descriptivo del Constructo Transferencia de Conocimiento</i>	212
5.3. CONTRASTE DE HIPÓTESIS	232
CAPITULO VI. CONCLUSIONES, LIMITACIONES, LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.....	242
6.1. CONCLUSIONES	242
6.2. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	277
6.3. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURA	279
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	281
ANEXOS	319
ANEXO 1. MODELOS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO.....	319
ANEXO 2. EXPERIENCIAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO EN SISTEMAS.....	328
ANEXO 3. CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN EN LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN COLOMBIANOS	336
ANEXO 4. COMPORTAMIENTO GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA PARA EL FACTOR DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	342
ANEXO 5. MATRIZ DE CONCEPTOS: GRUPOS DE EXPERTOS.....	345

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL INFORME DE COMPETITIVIDAD MUNDIAL 2016-2017.....	14
TABLA 2. ACTORES SCNTI AGRUPADOS POR AFINIDAD EN SU OBJETO SOCIAL.....	27
TABLA 3. DEFINICIONES DE CONOCIMIENTO DESDE LA PERSPECTIVA FUNCIONALISTA E INTERPRETATIVA	34
TABLA 4. CLASIFICACIÓN RECURSOS INTANGIBLES.....	38
TABLA 5. TIPOS DE INNOVACIÓN	47
TABLA 6. MODELOS DE MEDICIÓN DE INNOVACIÓN EN UNA ORGANIZACIÓN.	49
TABLA 7. RECORRIDO DE LAS CAPACIDADES DINÁMICAS ORGANIZACIONALES (2000-2015): QUÉ, CÓMO, Y PARA QUÉ.....	56
TABLA 8. RECORRIDO DE LA CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN (2000-2016): QUÉ, CÓMO, Y PARA QUÉ	61
TABLA 9. MEDICIONES DE CAPACIDAD DE INNOVACIÓN O CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN EN ORGANIZACIONES	64
TABLA 10. FACTORES FACILITADORES DE LA CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN	71
TABLA 11. PRINCIPIOS, CARACTERÍSTICAS Y FACTORES DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	78
TABLA 12. PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO	82
TABLA 13. VARIABLES DE PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO EN LAS ORGANIZACIONES.....	86
TABLA 14. HERRAMIENTAS PARA EQUIPOS DE TRABAJO ORIENTADOS A LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (I+D+I)	94
TABLA 15. MODELOS DE MEDICIÓN PARA EQUIPOS DE TRABAJO ORIENTADOS A LA INNOVACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (I+D+I).....	95
TABLA 16. VARIABLES PARA EL RECONOCIMIENTO DE EQUIPOS DE TRABAJO I+D+I EN LAS ORGANIZACIONES.....	101

TABLA 17. ALCANCES DE LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN LAS ORGANIZACIONES	112
TABLA 18. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	129
TABLA 19. REQUISITOS MÍNIMOS PARA RECONOCIMIENTO DE UN GRUPO DE INVESTIGACIÓN POR COLCIENCIAS.....	135
TABLA 20. MUESTRA REPRESENTATIVA DE LA POBLACIÓN	141
TABLA 21. CARACTERÍSTICAS MUESTRA.....	142
TABLA 22. FICHA TÉCNICA DE LA INVESTIGACIÓN	143
TABLA 23. FICHA TÉCNICA GRUPO DE EXPERTOS	146
TABLA 24. FICHA TÉCNICA PRETEST INVESTIGACIÓN.....	148
TABLA 25. FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA.....	150
TABLA 26. CODIFICACIÓN DE LAS VARIABLES MEDIDAS EN LA ENCUESTA PARTE II.....	152
TABLA 27. CODIFICACIÓN DE LAS VARIABLES MEDIDAS EN EL ENCUESTA PARTE III.....	153
TABLA 28. CODIFICACIÓN DE LAS VARIABLES MEDIDAS EN LA ENCUESTA PARTE III.....	157
TABLA 29. CODIFICACIÓN DE LAS VARIABLES MEDIDAS EN TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	161
TABLA 30. RESULTADOS DEL COEFICIENTE DE KMO ESTIMADO EN EL AFE DE CADA CONSTRUCTO.....	176
TABLA 31. RESULTADOS CONTRASTE DE ESFERICIDAD DE BARLETT.....	176
TABLA 32. VARIANZA TOTAL EXPLICADA: CONSTRUCTO 1 (PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO)	177
TABLA 33. VARIANZA TOTAL EXPLICADA – CONSTRUCTO 2 (EQUIPOS DE TRABAJO)	179
TABLA 34. RESULTADOS DE LOS FACTORES EXTRAÍDOS CON ROTACIÓN OBLICUA Y SUS VARIABLES CON LAS RESPECTIVAS CARGAS FACTORIALES DEL CONSTRUCTO 1 (PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO)	180
TABLA 35. RESULTADOS DE LOS FACTORES EXTRAÍDOS CON ROTACIÓN OBLICUA Y SUS VARIABLES CON LAS RESPECTIVAS CARGAS FACTORIALES DEL CONSTRUCTO 2 (EQUIPOS DE TRABAJO).....	181

TABLA 36. RESULTADOS DE LAS VARIABLES EXTRAÍDAS CON ROTACIÓN OBLICUA Y SUS ÍTEMS CON LAS RESPECTIVAS CARGAS FACTORIALES DEL CONSTRUCTO “PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO”	182
TABLA 37. RESULTADOS DE LAS VARIABLES EXTRAÍDAS CON ROTACIÓN OBLICUA Y SUS ÍTEMS CON LAS RESPECTIVAS CARGAS FACTORIALES DEL CONSTRUCTO “EQUIPOS DE TRABAJO”	184
TABLA 38. RESULTADOS DEL ALFA DE CRONBACH EN PRETEST	186
TABLA 39. RESULTADOS DEL COEFICIENTE DE KMO ESTIMADO EN EL AFE DE CADA CONSTRUCTO	187
TABLA 40. RESULTADOS CONTRASTE DE ESFERICIDAD DE BARLETT	187
TABLA 41. VARIANZA TOTAL EXPLICADA – PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO .	188
TABLA 42. VARIANZA TOTAL EXPLICADA – EQUIPOS DE TRABAJO	189
TABLA 43. RESULTADOS DE LOS FACTORES EXTRAÍDOS CON ROTACIÓN OBLICUA Y SUS ÍTEMS CON LAS RESPECTIVAS CARGAS FACTORIALES DEL CONSTRUCTO PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	190
TABLA 44. RESULTADOS DE LOS FACTORES EXTRAÍDOS CON ROTACIÓN OBLICUA Y SUS ÍTEMS CON LAS RESPECTIVAS CARGAS FACTORIALES DEL CONSTRUCTO EQUIPOS DE TRABAJO	190
TABLA 45. RESULTADOS DE LAS VARIABLES EXTRAÍDAS CON ROTACIÓN OBLICUA Y SUS ÍTEMS CON LAS RESPECTIVAS CARGAS FACTORIALES DEL CONSTRUCTO “PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO”	192
TABLA 46. RESULTADOS DE LA VARIABLE COMUNIDAD DE PRÁCTICA Y APRENDIZAJE CON ROTACIÓN OBLICUA Y SUS ÍTEMS CON LAS RESPECTIVAS CARGAS FACTORIALES DEL CONSTRUCTO “EQUIPOS DE TRABAJO”.	193
TABLA 47. RESULTADOS DE LA VARIABLE TRABAJO COLABORATIVO CON ROTACIÓN OBLICUA Y SUS ÍTEMS CON LAS RESPECTIVAS CARGAS FACTORIALES DEL CONSTRUCTO “EQUIPOS DE TRABAJO”	194
TABLA 48. RESULTADOS DE LA VARIABLE CREACIÓN DE CONOCIMIENTO CON ROTACIÓN OBLICUA Y SUS ÍTEMS CON LAS RESPECTIVAS CARGAS FACTORIALES DEL CONSTRUCTO “EQUIPOS DE TRABAJO”	195

TABLA 49. RESULTADOS DE LA VARIABLE DIVERSIDAD FUNCIONAL CON ROTACIÓN OBLICUA Y SUS ÍTEMS CON LAS RESPECTIVAS CARGAS FACTORIALES DEL CONSTRUCTO “EQUIPOS DE TRABAJO”	195
TABLA 50. RESULTADOS DEL ALFA DE CRONBACH EN TEST FINAL	196
TABLA 51. ÍNDICES DE AJUSTE DE LOS MODELOS PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO, EQUIPOS DE TRABAJO Y CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN.....	197
TABLA 52. CARGAS FACTORIALES ESTANDARIZADAS, ERRORES DE MEDIDA Y PERTURBACIONES DE LOS FACTORES DEL CONSTRUCTO PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	198
TABLA 53. CARGAS FACTORIALES ESTANDARIZADAS, ERRORES DE MEDIDA Y PERTURBACIONES DE LOS FACTORES DEL CONSTRUCTO EQUIPOS DE TRABAJO.	198
TABLA 54. CARGAS FACTORIALES ESTANDARIZADAS, ERRORES DE MEDIDA Y PERTURBACIONES DE LOS FACTORES DEL CONSTRUCTO CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN.	199
TABLA 55. RESULTADOS CÁLCULOS DE LA FC PARA EL CONSTRUCTO PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	200
TABLA 56. RESULTADOS CÁLCULOS DE LA FC PARA EL CONSTRUCTO EQUIPOS DE TRABAJO	200
TABLA 57. RESULTADOS CÁLCULOS DE LA FC PARA EL CONSTRUCTO CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN.....	201
TABLA 58. FIABILIDAD DE LOS INDICADORES DEL CONSTRUCTO PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	203
TABLA 59. FIABILIDAD DE LOS INDICADORES DEL CONSTRUCTO EQUIPOS DE TRABAJO	203
TABLA 60. FIABILIDAD DE LOS INDICADORES DEL CONSTRUCTO CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN.	204
TABLA 61. PROMEDIO DE LAS CARGAS SOBRE CADA FACTOR PARA PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EQUIPOS DE TRABAJO.....	205
TABLA 62. PROMEDIO DE LAS CARGAS SOBRE CADA FACTOR PARA CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN EN LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN.....	206

TABLA 63. ESTADÍSTICO T DE LAS CARGAS FACTORIALES DE LAS VARIABLES DE LOS CONSTRUCTOS PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EQUIPOS DE TRABAJO.	206
TABLA 64. ESTADÍSTICO T DE LAS CARGAS FACTORIALES DE LAS VARIABLES DEL CONSTRUCTO CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN.	207
TABLA 65. RESULTADOS DEL ÍNDICE DE VARIANZA EXTRAÍDA -IVE PARA CADA VARIABLE LATENTE DEL CONSTRUCTO PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.	208
TABLA 66. RESULTADOS DEL ÍNDICE DE VARIANZA EXTRAÍDA -IVE PARA CADA VARIABLE LATENTE DEL CONSTRUCTO EQUIPOS DE TRABAJO	208
TABLA 67. RESULTADOS DEL ÍNDICE DE VARIANZA EXTRAÍDA -IVE PARA CADA VARIABLE LATENTE DEL CONSTRUCTO CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN.	209
TABLA 68. COVARIANZAS AL CUADRADO ENTRE CADA VARIABLE LATENTE DE LOS CONSTRUCTOS: PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO, EQUIPOS DE TRABAJO Y CAPACIDAD DINÁMICA DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN.....	211
TABLA 69. COMPORTAMIENTO CONSTRUCTO TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO (GRAN MEDIA).....	214
TABLA 70. COMPORTAMIENTO VARIABLES OBSERVADAS DE TRANSFERENCIA ACADÉMICA (ACA), SOCIAL (SOC), EMPRESARIAL (EMP) Y COMERCIAL (COM)	215
TABLA 71. INTERVALOS ANTIGÜEDAD Y NÚMERO DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN PARA CADA INTERVALO.	219
TABLA 72. INTERVALOS ÁREAS DE CONOCIMIENTO OCDE, Y NÚMERO DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN PARA CADA INTERVALO.	224
TABLA 73. INTERVALOS CATEGORIZACIÓN DE CLASIFICACIÓN COLCIENCIAS, Y NÚMERO DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN PARA CADA INTERVALO.....	229
TABLA 74. CONTRASTE DEL CONSTRUCTO PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO ..	236
TABLA 75. CONTRASTE DEL CONSTRUCTO EQUIPOS DE TRABAJO	237
TABLA 76. CONTRASTE DEL FACTOR CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN EN LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	238

TABLA 77. COMPORTAMIENTOS MAYORITARIOS DE VARIABLES DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO A PARTIR DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA (ANTIGÜEDAD, ÁREAS DE CONOCIMIENTO, CATEGORÍA DE CLASIFICACIÓN)	270
TABLA 78. MODELOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO CON ENFOQUE TECNOLÓGICO O MECANICISTA.	319
TABLA 79. MODELOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO: ENFOQUE CULTURAL O CONDUCTUAL.	321
TABLA 80. MODELOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO: ENFOQUE SISTÉMICO	323
TABLA 81. EXPERIENCIAS DE GESTIÓN EN UNIVERSIDADES	328
TABLA 82. COMPORTAMIENTO TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA	342
TABLA 83. COMPORTAMIENTO TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO (VARIABLES OBSERVADAS) EN LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA	342
TABLA 84. MATRIZ DE CONCEPTOS GENERADOS POR GRUPO DE EXPERTOS	345

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. MODELO DE ANÁLISIS PARA CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN	75
FIGURA 2. VARIABLES DE PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO	86
FIGURA 3. VARIABLES DE EQUIPOS DE TRABAJO	101
FIGURA 4. VARIABLES DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO.....	120
FIGURA 5. PROPORCIÓN GRUPOS DE INVESTIGACIÓN COLOMBIANOS CON ANTIGÜEDAD DE 2- 4 AÑOS E INDICADORES SUPERIORES A 0,0 EN TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO...	220
FIGURA 6. PROPORCIÓN GRUPOS DE INVESTIGACIÓN COLOMBIANOS CON ANTIGÜEDAD < 5 AÑOS E INDICADORES SUPERIORES A 0,0 EN TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	221
FIGURA 7. PROPORCIÓN GRUPOS DE INVESTIGACIÓN COLOMBIANOS POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO OCDE, Y CON INDICADORES SUPERIORES A 0,0 EN TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	224

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La sociedad actual posiciona el conocimiento como un activo que se genera, a partir de la interacción del individuo con el entorno, y se materializa como productos, servicios o procesos con valor agregado; convirtiéndolo de esta manera, en una estrategia para que las organizaciones acometan los desafíos actuales desde la innovación y la competitividad¹ (Gámez, Cardona y Hernández, 2011). En este sentido, las organizaciones deberían facilitar la implementación de prácticas que gestionen el conocimiento y consoliden espacios de trabajo orientados a la innovación y el desarrollo (Valles y Máynez, 2016; Rodríguez, 2014; Dávila, 2013; González, López, Sáez y Verde, 2009; Alavi y Leidner, 2001).

Este escenario plantea retos y desafíos no solamente para las organizaciones sino para los sistemas o estructuras nacionales de ciencia, tecnología e innovación (CTel), en la medida de adelantar acciones para fortalecerse como ecosistemas colectivos que construyan, apropien y divulguen su “saber hacer” a través de resultados de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) que evidencien la comprensión de las dinámicas del entorno multidimensional (academia, empresa, estado, y comunidad), y coadyuven en la transformación del lenguaje de carencia nacional, convirtiendo las necesidades y problemáticas en oportunidades.

En Colombia, la CTel se puede reconocer a través de los indicadores que generan a nivel nacional e internacional, las actividades de CTel:

- a. Colombia detenta un promedio para el periodo (2006-2016) de 0,55 % de inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI), y 0,22 % en Investigación y Desarrollo (I+D) en relación al producto interno bruto (PIB).

¹ La competitividad es entendida como la capacidad de las organizaciones para desarrollar y mantener ventajas comparativas o resultados superiores a otras organizaciones (Schmelkes, 2011).

- En ACTI por tipo de recurso: 53,6 % público; 44,5 % privado, y 1,80 % internacional.
 - En I+D por tipo de recurso: 48,1 % público; 49,1 % privado, y 2,71 % internacional.
 - En ACTI por tipo de entidad ejecutora: 41,2 % Empresas; 23,2% IES; 19,3 % entidades gubernamentales, y 10,9 % centros de investigación y desarrollo tecnológico.
 - En I+D por tipo de entidad ejecutora: 37,7 % IES; 33,3 % Empresas; 19 % centros de investigación y desarrollo tecnológico, y 4,31 % entidades gubernamentales (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2016).
- b. A nivel internacional, el Banco Mundial mide la capacidad para gestionar y movilizar el capital intelectual dentro de las organizaciones en los países a través del Índice de Conocimiento (KI), y el Índice de Economía del Conocimiento (KEI)². Colombia registró para la medición más reciente un KI de 5,180, y un KE de 4,940, ubicándola en el puesto 76 del *ranking* de 145 países a nivel mundial. Esto indica que la capacidad de gestión de capital intelectual, está entre un 49 y 51 %, la cual no ha variado significativamente (1,0 y 3,2 %) en los últimos años (1995-2002) (Banco Mundial, 2012).
- c. Con este mismo propósito, el Informe de Competitividad Global del Foro Económico Mundial plantea nueve indicadores que evidencian factores de ciencia, tecnología e innovación que inciden en la competitividad nacional (Foro Económico Mundial, 2016). Los datos para Colombia en el periodo 2006-2016³, son:

² Estos índices toman como referencia cuatro pilares nacionales: Régimen económico e institucional, Sistema Educativo, Sistema de Innovación, Infraestructura de la Información (Banco Mundial, 2012).

³ Se presentan los porcentajes con base en el comportamiento promedio en el periodo de tiempo y la escala de medición del uno al siete que muestra el Foro Económico Mundial para cada caso. No se incluyen las ponderaciones o pesos de cada variable en cada PILAR que presenta el índice de competitividad mundial, ya que no se analiza el índice, sino los resultados para Colombia en variables que se relacionen con la gestión de ciencia, tecnología e innovación.

Tabla 1. Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación del Informe de Competitividad Mundial 2016-2017.

ESCALA DE MEDICIÓN	PILAR DEL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD MUNDIAL	VARIABLE	PROMEDIO	PROMEDIO EN PORCENTAJE
1 a 7	Salud y Educación Primaria ⁴	Disponibilidad de servicios de investigación y formación	4,039167611	57,7 %
1 a 7	Investigación, Desarrollo e Innovación ⁵	Calidad de las instituciones de investigación científica	3,530725415	50,4 %
1 a 7	Investigación, Desarrollo e Innovación	Disponibilidad de ingenieros y científicos	3,872906721	55,3 %
1 a 7	Investigación, Desarrollo e Innovación	Colaboración entre la industria y la universidad en Investigación y Desarrollo	3,791319046	54,16 %

⁴ Este pilar hace parte del grupo de indicadores que pueden potencializar la eficiencia en una economía. Se denomina Salud y Educación Primaria ya que mide que tan saludable, vital y educada (nivel básico) está la fuerza laboral de un país y su impacto en la eficiencia, productividad, y competitividad (Foro Económico Mundial, 2016).

⁵ Este pilar hace parte del grupo de indicadores que pueden impulsar la innovación en una economía (Foro Económico Mundial, 2016). Se denomina investigación, desarrollo e innovación debido a mide que tan propicio es el ambiente en un país para que las empresas generen productos y procesos de vanguardia, con valor agregado, y competitivos (Foro Económico Mundial, 2016).

ESCALA DE MEDICIÓN	PILAR DEL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD MUNDIAL	VARIABLE	PROMEDIO	PROMEDIO EN PORCENTAJE
1 a 7	Investigación, Desarrollo e Innovación	Solicitudes de patentes por millones de personas	1,372714981	19,6 %
1 a 7	Investigación, Desarrollo e Innovación	Contratación Pública de productos con tecnología avanzada	3,696449256	52,8 %
1 a 7	Investigación, Desarrollo e Innovación	Inversión Empresarial en Innovación y Desarrollo I+D	3,023721589	43,20 %
1 a 7	Investigación, Desarrollo e Innovación	Capacidad de Innovación	3,319831432	47,4 %
1 a 7	Investigación, Desarrollo e Innovación	Investigación, Desarrollo e Innovación	3,193346208	45,62 %

Fuente: Elaboración propia con datos del Foro Económico Mundial (2016)

Estos resultados evidencian que en Colombia la capacidad de entender y apropiar la investigación, desarrollo e innovación como una estrategia de competitividad y productividad ha ido ganando terreno, presentando resultados que la ubican entre un

43 y 58% en todos los índices que se describieron, y ubicándola como una “economía orientada a la eficiencia” (Foro Económico Mundial, 2016).

No obstante, aún hay trabajo por realizar, actualmente se evidencian señales del fin del ciclo de los productos básicos en el mercado mundial, los bajos precios, las crisis financieras y otros factores, hacen que las economías, específicamente en Colombia, se requiera de manera imperativa fomentar “la convergencia tecnológica y digital para motivar el proceso de creación de nuevos productos, y servicios, así como también encontrar nuevas maneras de producir las cosas” (Foro Económico Mundial, 2016).

Las organizaciones de servicios educativos no son ajenas a esta necesidad, aunque son generadoras naturales de conocimiento a través de sus procesos de formación, investigación, y proyección social, es importante que generen espacios compartidos con el entorno UEES (Universidad, Empresa, Estado, y Sociedad) donde interactúen perfiles, experiencias, y conocimientos que bajo parámetros de sistematicidad, creatividad, y rigurosidad, motiven la construcción de proyectos, resultados, y acciones que aporten al desarrollo y bienestar nacional, a través de propuestas de solución o mejoramiento pertinentes, útiles, y transferibles.

Por lo planteado, especialmente en las instituciones de educación superior, la investigación debe cumplir un rol estratégico en dos dimensiones, aportando al entendimiento de fenómenos políticos, económicos, y sociales nacionales a través de resultados de investigación; y fortaleciéndose como un proceso articulador entre docencia y proyección social, dirigido a construir áreas o campos de experiencia agrupadas en un *saber hacer institucional*, que facilite el reconocimiento nacional e internacional de las propuestas de valor temáticas que plantea cada institución de educación superior. Pineda (2013) propone que la relación innovación-conocimiento-innovación, tomando como referencia el espiral de conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1995), para explicar que esta relación genera nuevos paradigmas que

demandan los sistemas de investigación en las universidades, que ha permitido reflexionar sobre las actividades misionales y los alcances de la ciencia, tecnología e innovación.

El cambio de la Universidad Clásica a la Universidad Tecnológica y llegar a convertirse en Universidad Investigadora-Emprendedora requiere, por un lado, de la nueva definición de la misión de la universidad colombiana en la era de la economía del conocimiento y por otro, del estudio actual del modelo dinámico de transferencia de conocimiento nacido del concepto de las relaciones Universidad; Empresa, Estado, que al final se constituye en el eslabón clave de la gestión estratégica del conocimiento (Pineda, 2013: 291-292).

En Colombia, las instituciones de educación superior (IES) generan resultados de investigación a través de investigadores, grupos de investigación, y centros o institutos de investigación adscritos, que son actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). No obstante, son los grupos de investigación los que en mayor proporción están presentes en las IES, resultado de ello, el 97 % de los grupos de investigación colombianos están adscritos a instituciones de educación superior (Colciencias, 2016b). Por esta razón, los grupos de investigación tienen el reto de apoyar la modernización de la concepción sobre la utilidad y aplicabilidad de los resultados de investigación, a través de la gestión del cambio en los grupos de investigación. En virtud de lo anterior, se describen las cifras que caracterizan la producción de los grupos de investigación colombianos, según cifras de la Convocatoria 737 de 2015 (Colciencias, 2016b).

- a. “Existencia de 4638 grupos de investigación a nivel nacional;
- b. 0,45% adscritos a centros de desarrollo tecnológico, 2,20 % a centros de investigación, y 97 % a otras instituciones (se presume que aquí se encuentran las instituciones de educación superior, ya que en las cifras entregadas por Colciencias no se evidencia la clasificación exacta);
- c. 4 investigadores promedio en los Grupos de Investigación; y
- d. 428.655 productos resultados de investigación;

- Del total de productos, 18 % (76.733) pertenecen a la tipología de resultados de actividades de generación de Nuevo Conocimiento⁶ se identifican dos productos principales: artículos científicos 54,7% y 0,18% correspondiente a patentes generadas por los grupos de investigación colombianos (Colciencias, 2016b).
- El 3% de la totalidad de productos (12.427) pertenecen a resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación⁷, los principales productos en esta tipología son: innovación de procedimiento (8,3 %), *software* (7,6 %), planta piloto (0,9 %), y regulación y norma (3,62 %). la cifra total de esta tipología decreció respecto a la convocatoria 639 de 2014, donde se registraron 17.532 productos (Colciencias, 2016b).
- Las acciones investigativas orientadas a divulgar los resultados y formar recurso humano para ciencia, tecnología e innovación, representan el 39 % (166.922 productos de Apropiación Social del Conocimiento⁸) y 40 % (172.573 productos de Formación⁹) respectivamente” (Colciencias, 2016b)

Estas cifras reflejan en alguna medida lo planteado por Mejia (2007) quien, a través de un estudio de los grupos de investigación colombianos, evidenció que la organización administrativa que más se aproxima es la de conformación de equipos de trabajo con orientación exclusivamente al desarrollo de proyectos y no del mismo

⁶ Se consideran productos resultados de actividades de generación de nuevo conocimiento aquel los aportes significativos al estado del arte de un área de conocimiento, que han sido discutidos y validados para llegar a ser incorporados en la discusión científica, el desarrollo de las actividades de investigación, al desarrollo tecnológico, y que puede ser fuente de innovación (Colciencias, 2016b).

⁷ Se consideran productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, los que dan cuenta de la generación de ideas, métodos, herramientas que impactan el desarrollo económico y generan transformaciones en la sociedad. En el desarrollo de estos métodos y herramientas debe estar implícita la investigación que generar el conocimiento enfocado en la solución de problemas sociales, técnicos y económicos (Colciencias, 2016b).

⁸ Se consideran productos de apropiación social del conocimiento los que se generan a partir de procesos y prácticas sociales de construcción del conocimiento, cuyos integrantes pueden ser individuos, organizaciones o comunidades, que se involucran en interacciones tendientes a intercambiar saberes y experiencias (Colciencias, 2016b).

⁹ Se consideran productos de formación del recurso humano los que se constituyen como plataforma o espacios para la formación de nuevos investigadores (Colciencias, 2016b).

grupo de investigación como espacio de generación de conocimiento. La adhocracia opera agrupando los integrantes en equipos alrededor de un proyecto, pero dicha integración se disuelve una vez el proyecto finalice su cronograma, y los investigadores se suman a otros equipos. En este sentido, se podría justificar en alguna medida que en los grupos de investigación colombianos se evidencia:

- a. Timidez en la generación de aportes e insumos para generar productos, servicios o procesos transferibles y útiles, ya que solamente el 18% de resultados corresponden a productos de Nuevo Conocimiento.
- b. Las patentes reflejan el 0,18% equivalente a 190 en la ventana de observación de 2010-2015. Si comparamos esta cifra con la reportada en el informe de indicadores de ciencia y tecnología 2016 del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, los grupos de investigación colombianos aportan 1,76 % de patentes en relación a las 7.718¹⁰ concedidas vía nacional o tratado de cooperación en el mismo periodo de observación (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2016). Debido posiblemente a una posible ausencia de herramientas para movilizar el capital intelectual hacia la materialización de resultados de investigación bajo la forma de patentes de invención, modelos de utilidad, y diseños industriales.
- c. Las actividades investigativas desarrolladas no se están materializando en cambios y transformaciones del país, ya que los productos resultados de desarrollo tecnológico e innovación no superan el 3% a nivel nacional.
- d. Cuando se conocen los porcentajes de productos destinados a divulgar e intercambiar conocimiento bajo la forma de los resultados de investigación, en la tipología de apropiación social del conocimiento, los indicadores se transforman considerablemente (39%), lo cual, evidencia que los grupos de investigación tienen facilidades para divulgar e intercambiar sus hallazgos en

¹⁰ De las 7.718 patentes concedidas, 12,2% vía nacional, y 87,8% vía tratado de cooperación de patentes (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2016)

la comunidad académica, reflejado en una considerable participación de 37,6% de los productos relacionados con eventos científicos.

- e. La formación del recurso humano en ciencia, tecnología e innovación registra un 40 %, evidenciando las interacciones de los investigadores con nuevas generaciones a través de tutorías de trabajos de grado (trabajos de pregrado: 34 % y tesis de maestría: 14,7 %) (Colciencias, 2016b). Sin embargo, al revisar en esta misma tipología, la capacidad de convertir el conocimiento resultado de investigación en servicios a través de nuevos programas doctorales o de maestría o aportar a través de cursos para estos niveles, solamente registra un 2,78 % del 40 % para todo el país.

Entre las muchas razones que podría estar incidiendo en el tipo de resultados que generan los grupos de investigación en Colombia, podrían mencionarse que algunas de las razones pueden ser:

- El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) entidad encargada de categorizar, perfilar, y medir los grupos de investigación colombianos, propone y aplica un modelo de evaluación con orientación al producto y no a la transferencia o impacto que genera el resultado de investigación.
- El entorno institucional de los grupos de investigación (Colciencias, IES, Empresa, Instituciones Públicas), no tienen clara la importancia de implementar políticas o estrategias institucionales orientadas a la construcción de espacios y bancos de generación y gestión e ideas que motiven procesos, productos y servicios que posibiliten la apropiación (pertinencia y desarrollo de la idea) y transferencia de conocimiento (uso y valor de la idea en la forma de la innovación);
- Los grupos de investigación deben fortalecer sus redes de conocimiento en aras de mejorar el reconocimiento social y empresarial de los proyectos de

desarrollo tecnológico e innovación que desarrollan (Almario y Jiménez, 2011).

Siguiendo a Orozco, Ruiz, Bonilla y Chavarro (2013) es importante que se adelanten investigaciones para explorar el funcionamiento y dinámica interna de los grupos de investigación, así como comparaciones institucionales que arrojen reflexiones sobre las prácticas de investigación en Colombia, con el objeto de que los grupos de investigación se legitimen como ecosistemas de innovación y conocimiento.

Con la información descrita tanto a nivel nacional como para grupos de investigación, se ratifica la necesidad de fortalecer y mejorar las prácticas de actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), ya que se puede convertir en una herramienta que ayuda a enfrentar los retos de la dinámica del entorno a través de:

- La incorporación de la sistematicidad, creatividad, anticipación e innovación en los resultados;
- La ampliación de la concepción que las actividades I+D+i exclusivamente generan publicaciones científicas, patentes, libros de investigación, cartillas, y manuales de uso académico.
- La conformación de redes de conocimiento, donde participen todos los sectores de la economía, a través del intercambio de experiencias para el fomento de buenas prácticas creativas y emprendedoras, generación de ideas, modelos de negocio, acciones de mejora, y nuevas formas de pensar y hacer.

Lo anterior, sumado a la prioritaria implementación de prácticas como liderazgo y compromiso, ajuste de objetivos evolucionando al nivel estratégico y al entendimiento del contexto, conciencia y responsabilidad de las acciones, generación de entornos de trabajo, y procesos de mentoría y entrenamiento, tal

como lo menciona el informe de competitividad mundial 2016-2017 (Foro Económico Mundial, 2016).

Por tanto, esta investigación busca proponer un modelo de capacidad dinámica de innovación que contemple la integración de procesos de gestión de conocimiento y equipos de trabajo, y resultados de investigación, desarrollo e innovación como propuestas de invención o de mejora, que transformen el entorno a través de la transferencia de productos y servicios con desarrollos tecnológicos pertinentes y útiles.

En este sentido, se identifican aportes y hallazgos de la literatura sobre recursos, capacidades, capacidades organizacionales, capacidades dinámicas, prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y transferencia de conocimiento, con el objeto de generar un modelo de capacidad dinámica de innovación que oriente en alguna medida, a los grupos de investigación para entenderse desde la perspectiva organizacional como ecosistemas facilitadores de la comunicación y aplicación del conocimiento.

Finalmente, y para validar la apuesta investigativa, se realizó una búsqueda de palabras clave que permitieran conocer la literatura en el campo de las capacidades dinámicas de innovación, a través de herramientas de análisis bibliográfico como *Scimago-Scopus* y *Web of Science-JCR*, donde se identificaron las siguientes cifras en relación a publicaciones científicas existentes en la temática de la investigación.

- Capacidades Dinámicas e Innovación: 2253 productos (artículos, ponencias, libros, capítulos de libro, review, y editoriales);
- Capacidad Dinámica de Innovación: 5 productos (artículos y ponencias);
- Gestión de conocimiento y academia: 285 productos (artículos, ponencias, libros, capítulos de libros, editoriales y review);

- Gestión de conocimiento, y universidades: 560 productos (artículos, ponencias, y review);
- Equipos de trabajo e Investigación y Desarrollo I+D: 128 productos (artículos, ponencias y review);
- Transferencia de Conocimiento y academia: 190 productos (artículos, ponencias, libros, capítulos de libro y review);

Por lo identificado, se podría definir que esta investigación es pertinente y novedosa, ya que es un aporte a las ciencias de la gestión, debido a que propone un modelo que permite reconocer capacidades dinámicas de innovación en los grupos de investigación, con el objeto de mejorar o fortalecer procesos relacionados con la generación (espacios de creación), gestión (prácticas y técnicas), y transferencia de conocimiento (resultados o tendencias vigentes de los indicadores que la miden).

1.2. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

En Colombia desde hace 49 años se inicia el proceso de formalización de la investigación como una herramienta de desarrollo nacional:

1. Decreto 2869 de 1968, mediante el cual se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales “Francisco José de Caldas” (Decreto 2869, 1968).
2. Ley 29 de 1990, donde se afirma que es labor del Estado la orientación y promoción del adelanto científico y tecnológico en el país y, por lo mismo, está obligado a incorporar la Ciencia y la Tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país (Ley 29, 1990).
3. Decreto 1767 de 1990, a través del cual se reglamenta el Estatuto de Ciencia y Tecnología, y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología como el conjunto de funciones e interrelaciones de las entidades públicas y privadas que adelantan la planificación, fomento, financiación y ejecución de la actividad

científica y tecnológica, orientada y regulada por los planes de ciencia y tecnología (Decreto 1767, 1990).

4. Constitución Política de 1991 con los artículos 26, 27, 67, 69, 70 y 71; se plasman los derechos de todas las personas a acceder al conocimiento científico y tecnológico y por tanto el deber ser del Estado como el encargado de fomentar y estimular el desarrollo de estas disciplinas (Corte Constitucional de Colombia, 1991).
5. Decreto 585 de 1991 se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y se define como el organismo de dirección y coordinación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y como asesor principal del Gobierno Nacional en estas materias, además en este mismo decreto se reorganiza el Instituto Colombiano para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología – Colciencias (Decreto 585, 1991).
6. Decreto 393 del 1991, se definen normas de asociación para actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnología (Decreto 393, 1991).
7. Documento CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social de Colombia) 2739 de 1994, diseña la Política Nacional de Ciencia y Tecnología 1994-1996 (Departamento Nacional de Planeación, 1994).
8. Decreto 1904 de 2009, a través del cual se modifica la estructura del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Francisco José de Caldas – Colciencias convirtiéndolo en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación–Colciencias, posicionándolo como un organismo principal de la administración pública, rector del sector y del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación – SNCTI – (Decreto 1904, 2009).
9. Documento Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación, “Colombia Construye y Siembra Futuro” elaborado por Colciencias en el año 2008, donde se define que es necesario “crear las condiciones para que el

conocimiento sea un instrumento del desarrollo” (Colciencias y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2008).

10. Documento CONPES 3582 de 2009 crea la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, donde se apuesta por “identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento para apoyar la transformación productiva y social del país” (Departamento Nacional de Planeación, 2009).

Actualmente, programas como Visión Colombia 2019: II Centenario, lanzado en el año 2005, junto a los planes de desarrollo nacional, departamental, y municipal, posicionan la investigación científica y tecnológica como instrumento de transformación, crecimiento y prosperidad económica de una Colombia en paz, equitativa, con movilidad social, y sin pobreza extrema.

Por otra parte, y como se ha manifestado, las instituciones de educación superior (IES) son actores determinantes en el ecosistema de CTel de los países. En Colombia, la investigación se constituye en una función crucial de estas organizaciones educativas, por ello se describirán los avances que se han obtenido en la materia:

1. Ley 30 de 1992: Se establecen criterios que precisan el rol de la investigación en las instituciones de formación en la educación superior (Ley 30, 1992).

En Colombia son Instituciones de Educación Superior (IES) las entidades que cuentan, con arreglo a las normas legales y con el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de la educación superior en el territorio colombiano, y las cuales tienen las siguientes tipologías: Instituciones Técnicas Profesionales, Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas; y las Universidades. Las Universidades son las únicas en las tres tipologías que deben asegurar obligatoriamente como parte de su existencia y funcionalidad, su desempeño a través de: la investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones o disciplinas y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional.

2. Ley 1188 de 2008, mediante la cual, se regula el registro calificado de programas de educación superior, manifiesta que una de las condiciones de calidad enunciadas se refiere a que las instituciones de educación superior en general, deben ofrecer una adecuada formación en investigación que establezca los elementos esenciales para desarrollar una actitud crítica, así como la capacidad de buscar alternativas para el desarrollo del país (Ministerio de Educación Nacional, 2008).
3. Decreto 1295 de 2010, donde se definieron las variables a evaluar o reconocer en términos de investigación para los registros calificados de programas académicos, según la Ley 1188 de 2009: (1) estrategias para promover la investigación formativa de los estudiantes; (2) fomento a procesos de investigación o creación, en concordancia con el nivel de formación y sus objetivos; (3) evidencia de procedimientos para incorporar el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación en la formación investigativa de los estudiantes; y (4) existencia de personal docente, relaciones con el sector externo, medios educativos, e infraestructura física para soportar la investigación formativa (Ministerio de Educación Nacional, 2010).
4. Acuerdo No. 02/2011, Acuerdo No. 03/2011, Acuerdo No. 02/2012, y Acuerdo No. 03/2014 del Consejo Nacional de Educación Superior – CESU. En los lineamientos de acreditación institucional de alta calidad¹¹ para las instituciones de educación superior y programas académicos, se contempla la existencia de compromiso con la investigación científica, tecnológica, humanística, y artísticas y la innovación, en sintonía con el saber universal y con alta visibilidad (Consejo Nacional de Acreditación, 2016).

¹¹ La ley 30 de 1992 también reglamentó a través de su artículo 53, como un programa académico o institución educativa acredita calidad ante el Estado a través de un proceso de evaluación que verifica el Consejo Nacional de Acreditación. Para llevar a cabo este propósito se creó el “sistema nacional de acreditación para las instituciones de educación superior cuyo objetivo fundamental es garantizar a la sociedad que las instituciones que hacen parte del sistema cumplen los más altos requisitos de calidad y que realizan sus propósitos y objetivos” (Ley 30, 1992).

Como se ha mencionado, las IES debido a las normativas, deben entender la investigación como una función sustantiva o fundamental, junto a la docencia y la proyección social; en este sentido, hacen parte integral del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación (SNCTI)¹², ya que son organizaciones que “realizan o promueven el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación” (Ley 1286, 2009).

Colciencias en el año 2016 a través del documento Actores del SNCTI¹³ caracterizó el rol de los actores del SNCTI a partir de la identificación de actividades principales, complementarias y resultados, donde se precisa que las instituciones de educación superior, participan en el SNCTI a través de los investigadores, grupos de investigación o centros e instituciones de investigación. A continuación, se presentará una tabla que evidencia el mapa de actores del SNCTI, agrupados por su objeto social (Colciencias, 2016a):

Tabla 2. Actores SCNTI agrupados por afinidad en su objeto social

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO	DESARROLLO TECNOLÓGICO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	INNOVACIÓN Y PRODUCTIVIDAD	MENTALIDAD Y CULTURA DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
Investigadores	Centros de Desarrollo Tecnológico	Empresas Altamente Innovadoras (EIAs)	Centros de Ciencia

¹² El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) es un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación (Ley 1286, 2009).

¹³ Adoptado por Resolución No. 1476 de 2016 (Colciencias, 2016a).

Grupos de Investigación	Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIS)	Unidades Empresariales de I+D	Organizaciones que fomentan el uso y la apropiación de Ciencia, Tecnología e Innovación
Centros e instituciones de investigación		Incubadoras de empresas de base tecnológica	
		Centros de innovación y de productividad Parques Científicos, Tecnológicos o de Innovación	

Fuente: Colciencias (2016a).

Como lo menciona Colciencias los grupos de investigación de las IES son actores del SNCTI debido a que son espacios compartidos donde investigadores y estudiantes, fortalecen las capacidades de investigación e innovación a través de la generación, gestión y transferencia de resultados de investigación. Por lo cual, esta investigación define su sujeto en los grupos de investigación de las IES colombianas.

Colciencias, ha apoyado la consolidación de los grupos de investigación desde hace más de 29 años. Las primeras nociones de Colombia en relación a grupos de investigación, surgieron como resultado de las discusiones de la Misión de Ciencia y Tecnología que se llevó a cabo entre 1988-1990, donde se buscó la adaptación de *laboratoire*, como ejemplo de un equipo que lleva a cabo actividades investigativas, y se logró concluir que la agrupación de personas haciendo investigación se denominaba grupo de trabajo. En el periodo 1990-2000, a partir de la Ley 30 de

1992, Colciencias vinculó a los grupos de investigación a través de solicitudes de información para conocer su dinámica, y otorgar apoyos económicos para los proyectos, buscando reconocerlos y fortalecerlos; consecuencia de ello, en esta década los grupos de investigación se volvieron tan importantes para las instituciones de educación superior, que el Ministerio de Educación Nacional determinó que son necesarios para la aprobación de programas de maestría y doctorado (Decreto 916, 2001¹⁴). Para las dos siguientes décadas (2007-2017) Colciencias a través de su política de apoyo al fortalecimiento y consolidación de los grupos y centros de investigación del país, ha avanzado en la sistematización del modelo de medición, que hoy conocemos; configurando al grupo de investigación como un “Grupo” que construye capacidades científicas y tecnológicas, y que debe ser medido para reconocerlo públicamente y financiarlo (Colciencias, 2017; Colciencias, 2011¹⁵; Orozco, et al., 2013).

En concordancia con lo anterior, Bianco y Sutz (2005) mencionan que las razones por la cuales, se encuentran en mayor medida estudios de carácter empírico que teóricos en relación a los grupos de investigación, es porque al ser concebidos como colectivos de producción en la investigación universitaria, su análisis tiene una orientación funcional debido a que conocer su dinámica exclusivamente ha sido usada para: registrar y recolectar información para caracterización y medición como

¹⁴ El Decreto 916 de 2001 fue derogado por el Decreto 1001 de 2006 del Ministerio de Educación Nacional, mediante el cual se establece la oferta de programas de posgrado y se dictan otras disposiciones. En particular, la formulación de programas de especialización, maestrías, y doctorados deben evidenciar en *investigación*: a) La forma como se desarrolla la investigación y el pensamiento crítico y autónomo que permita a estudiantes y profesores acceder a los nuevos desarrollos del conocimiento. Para tal propósito, la institución debe proveer los medios para desarrollar la investigación y para acceder a los avances del conocimiento; b) La existencia de los siguientes aspectos: políticas, programas y proyectos de investigación en ejecución respaldados por las instancias académicas y administrativas de la institución; contactos y convenios con grupos nacionales e internacionales que permitan el desarrollo de planes de cooperación, intercambio de docentes y estudiantes; evaluación de la investigación, la confrontación de los resultados de la misma y el aprovechamiento de los recursos humanos y físicos; c) Para los programas de doctorado que se cuenta con capacidad investigativa en el área del doctorado propuesto, la cual debe reflejarse en publicaciones, libros o revistas científicas indexadas, especializadas en dicha área, en el registro de patentes u otras formas de propiedad intelectual y en la participación de los estudiantes en los procesos de investigación (Decreto 916, 2001).

lo ha venido llevando a cabo Brasil desde el año 1992 y Colombia desde 1990; estudiar el comportamiento de los grupos en un área o disciplina específica; y diagnosticar el estado de la actividad científica en instituciones.

Por esta razón, Primera, Torres, Alvarado, y Guerrero (2014) definen los grupos de investigación como unidades funcionales de composición y estructura, que tienen como propósito interactuar y cooperar en la generación de nuevo conocimiento a través de la figura de proyectos donde confluyen docentes, estudiantes, administrativos, y representantes de las alianzas externas. Se caracterizan por trabajar con acuerdos mínimos en planeación, pero claros y contundentes en los productos resultados de investigación. En este sentido, se vislumbra que el concepto de grupo está orientado en mayor medida a la funcionalidad de los resultados de investigación que a la noción de equipo de trabajo generador de capacidades internas y externas, lo cual hace necesario reflexionar acerca de la dinámica y la cohesión como contexto compartido de ciencia, tecnología e innovación, tal y como lo menciona (Orozco, et al., 2013)

Con esto, se evidencia que no existe un consenso conceptual sobre *grupo de investigación* ya que es asociado a sinónimos como unidad, asociación, equipo, colectivo, agrupación, espacio, razón por la que, en esta investigación se adoptará la definición de Colciencias, debido a que la validación de la capacidad dinámica de innovación se llevará a cabo con grupos de investigación colombianos. Para Colciencias (2017:29) y (2015:23), los Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación se definen como un “conjunto de personas que interactúan para investigar, generar productos de conocimiento en uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano o largo plazo (tendiente a la solución de un problema), y demostrar resultados verificables, derivados de proyectos y de otras actividades procedentes de su plan de trabajo”.

Teniendo en cuenta, la definición de Colciencias esta investigación busca que en Colombia se trascienda en el entendimiento de un grupo de investigación como una agrupación de investigadores orientados a la generación de productos (enfoque productivista) hacia la concepción de equipos de trabajo como gestores de necesidades, problemáticas, y oportunidades de orden nacional (enfoque de capacidades), a través de prácticas que favorezcan la exploración, explotación y transformación del conocimiento en escenarios de aprendizaje y aplicación de la ciencia, tecnología e innovación (redes de conocimiento) donde profesores, investigadores, estudiantes, empresas, instituciones públicas, y comunidades dialoguen y construyan colectivamente respuestas anticipadas al entorno desde perspectivas interdisciplinarias y funcionales. En este sentido, la pregunta orientadora en esta investigación es ¿los grupos de investigación de las instituciones de educación superior colombianas, son generadores de capacidad dinámica de innovación?

1.3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Con esta investigación se pretende, proponer un modelo de capacidad dinámica de innovación en los grupos de investigación de instituciones de educación superior de Colombia. Para el logro de este objetivo general, se describen a continuación los objetivos específicos:

1. Analizar desde el enfoque de capacidades dinámicas, la relación teórica entre conocimiento, recursos, capacidades e innovación.
2. Diseñar un modelo de análisis para validar el modelo de capacidad dinámica de innovación en los grupos de investigación de instituciones de educación superior en Colombia.

3. Validar el modelo de capacidad dinámica de innovación a través de un modelo de análisis aplicado a grupos de investigación de instituciones de educación superior en Colombia.

1.4. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolla a través de seis capítulos, el primero de ellos con carácter introductorio, describe la justificación, el contexto, y los objetivos de la investigación. El *segundo capítulo*, presenta a partir de la revisión de literatura el marco conceptual sobre capacidad dinámica de innovación. Con respecto al *tercer capítulo*, se define el modelo de análisis de Capacidad Dinámica de Innovación con la articulación de las variables “Prácticas de Gestión de Conocimiento” y “Equipos de Trabajo” para ser contextualizado en los Grupos de Investigación de Instituciones de Educación Superior de Colombia. El cuarto capítulo muestra el diseño metodológico y técnicas estadísticas utilizadas en la investigación. El *quinto capítulo* presenta el análisis e interpretación de los resultados para la muestra de 390 grupos de investigación de instituciones de educación superior de Colombia, después de aplicar las técnicas y métodos expuestos en el capítulo anterior para validar el modelo propuesto. En el *sexto capítulo* se exponen las conclusiones y líneas de investigación futuras de la capacidad dinámica de innovación como modelo para gestionarse en grupos de investigación, y finalmente se presentan las referencias bibliográficas.

CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL

La dinámica actual demanda que las organizaciones entiendan los recursos intangibles como capacidades, en la medida que los primeros requieren capacidades para convertirse en atributos y competencias exclusivas e inimitables. En ese sentido, las capacidades organizacionales deben gestionar continua y funcionalmente los recursos a través de su reconocimiento, apropiación, transformación, y adaptación en formas de innovación para responder anticipada y competitivamente a las demandas del entorno. Este capítulo, busca presentar y describir los avances y logros conceptuales y teóricos de la capacidad dinámica de innovación en las organizaciones.

2.1. CONOCIMIENTO, RECURSOS, Y CAPACIDADES ORGANIZACIONALES

En esta sección se busca conceptualizar conocimiento, recursos y capacidades desde el enfoque organizacional, con el propósito de caracterizar su relación e importancia bajo el enfoque de las capacidades dinámicas.

2.1.1. Conocimiento Organizacional

El conocimiento organizacional ha sido analizado desde diversas perspectivas como lo vamos a ver a continuación, lo cual ha derivado en distintos enfoques como el de capacidades dinámicas, que definen el conocimiento organizacional como la base de las organizaciones.

En este sentido y siguiendo a Perez (2012) puede ser entendido desde dos perspectivas, como se identifica (funcionalista), y como se construye (interpretativa). Desde la visión funcionalista, el conocimiento es un objeto de la realidad a la espera de ser descubierto, capturado y codificado por el sujeto humano. Mientras, la interpretativa concibe el conocimiento es una construcción social mediada por experiencias intersubjetivas donde juegan un papel primordial el lenguaje, los

significados y el contexto en el que se producen estas interacciones (Sánchez, 2016). A partir de dichas aproximaciones, presentamos una tabla resumen como las definiciones de *conocimiento* de diversos autores:

Tabla 3. Definiciones de Conocimiento desde la perspectiva funcionalista e interpretativa

PERSPECTIVA	AUTOR	ABORDAJE
Funcionalista	Venzin, Von Krogh, y Roos (1998); Von Krogh, Roos, y Kleine (1998)	Aproximación al concepto de conocimiento desde la epistemología cognitiva. Epistemología Cognitiva: El conocimiento es entendido como representaciones altamente precisas del mundo y se equipara el conocimiento con la información y los datos.
	Bell (1999)	Conjunto de afirmaciones organizadas de hechos o ideas, desde un juicio razonado o un resultado experimental, el cual, se transmite a los demás a través de algún medio de comunicación, bajo una forma sistemática.
Interpretativa	Polanyi (1962)	El conocimiento puede ser público o personal debido a que su concepción y construcción es realizada por seres humanos y que a partir del conocimiento tácito se puede llegar a un conocimiento explícito. Señala que en cada actividad humana se pueden localizar dos dimensiones complementarias del conocimiento. La primera tiene que ver con el conocimiento sobre el objeto o proceso que se observa -conocimiento focal o explícito- y la

PERSPECTIVA	AUTOR	ABORDAJE
		segunda evidencia su utilización como herramienta para el manejo y mejoramiento del entendimiento de lo observado (<i>conocimiento tácito</i>). Todo lo anterior hace referencia a la Teoría de Conocimiento Personal, a través de la cual, se categoriza el conocimiento explícito y el tácito. <i>Conocimiento Explícito</i>. Hace referencia a la experiencia y se hace difícil su medición, cualificación y cuantificación. <i>Conocimiento Tácito</i>: Tiene que ver con la formalidad y sistematicidad desde el punto de vista científico.
	Nonaka (1994)	El conocimiento es creado y organizado por el flujo de información, anclado en el compromiso y las creencias de su titular. Este entendimiento se enfoca en un aspecto esencial del conocimiento, relacionado con la acción humana.
	Venzin, Von Krogh, y Roos (1998); Von Krogh, Roos, y Kleine (1998)	Aproximación al concepto de conocimiento desde la epistemología cognitiva conexionista. Epistemología Conexionista. El conocimiento se constituye en una parte esencial de las reglas que guían las conexiones, los flujos de información y el almacenamiento de información a través de redes basadas en las relaciones sociales.
	Davenport y	Conocimiento como flujo en el que se mezclan

PERSPECTIVA	AUTOR	ABORDAJE
	Prusak (2001)	la experiencia, valores importantes, información contextual y puntos de vista de expertos, que facilitan un marco de análisis para la evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información.
	Tsoukas y Vladimirov (2001)	Conocimiento como la capacidad de hacer y refinar distinciones, basándose en entendimientos y estándares apropiados colectivamente en su trabajo.

Fuente: Elaboración propia

Hasta aquí, se evidencia que el conocimiento es la acción humana que genera entendimientos, comprensiones, y maneras de ver y hacer las cosas, desde el individualismo y la colectividad. En el caso de las organizaciones, nuevamente se repite dicha integración, ya que el conocimiento organizacional es el resultado de interacciones humanas que permiten el diálogo de información, experiencias, especialidades, ventajas, y trayectorias, pretendiendo la inserción y permanencia en el mercado o entorno, lo cual configura al conocimiento como un *recurso estratégico*.

El reto para las organizaciones, es garantizar prácticas y herramientas que promuevan la interacción de conocimiento explícito, contextual, racional u objetivo (Spender, 1996; Grant, 1996b; Boisot, 1995; Polanyi, 1962) con el conocimiento tácito (Polanyi, 1962), y de esta manera generar conocimiento organizacional, colectivo, común, o arquitectónico (Matusik y Hill, 1998; Spender, 1996; Grant, 1996b) para potencializar el saber hacer y de esta manera mejorar la adaptabilidad al entorno desde la anticipación y la agregación de valor.

2.1.2. Recursos Organizacionales

Si se parte del postulado que el conocimiento es un recurso estratégico en el marco de una organización, como se puede definir un recurso. Los recursos son el conjunto de factores, medios, entidades o entradas tangibles e intangibles que están disponibles, controlables y estables para llevar a cabo una estrategia de producción, posicionamiento o competitividad en una organización (Navas y Guerras, 2002; Hunt, 1997; Fernández-Rodríguez y Suárez-González, 1996; Amit y Schoemaker, 1993; Wernerfelt, 1984; Giddens, 1979).

Por esta razón, entender los recursos en el ámbito organizacional nos lleva a dos entendimientos, *Recursos como Activo* y *Recurso como Capacidad*. Mientras la primera perspectiva plantea que los recursos tangibles son cosas o elementos que se poseen o controlan y existen con relativa independencia de su uso concreto; la segunda perspectiva comprende los recursos intangibles como atributos que surgen como resultado de la gestión para los fines de cada organización.

Es decir, la individualidad del activo se convierte en capacidad, cuando las personas colaboran entre sí y se coordinan a través de recursos organizacionales y tecnológicos, para resolver un problema o realizar una actividad (Huerta, Navas, y Almodóvar, 2004). Por ello, los recursos desde la perspectiva de capacidades no tienen las mismas condiciones para todas las organizaciones, ya que son particulares a cada organización, lo cual, genera su heterogeneidad y las diferencias de rentabilidad entre las empresas, incluso entre las pertenecientes a la misma industria (Peteraf, 1993).

Los recursos pueden ser tangibles o intangibles; los primeros son físicos (maquinaria, equipos, y financieros), mientras que los intangibles están compuestos por tecnología, reputación, imagen, marca, cultura, patentes, conocimiento, destrezas, y motivación de las personas, y experiencia acumulada en la organización (Apodaca, Maldonado-Radillo, y Máyne-Guaderrama, 2016; Arango, Londoño, y

Álvarez, 2012). Dentro de los recursos intangibles, Núñez y Rodríguez (2015) presentan una clasificación con base en la existencia de términos y conceptos relacionados:

Tabla 4. Clasificación Recursos Intangibles

CLASIFICACIÓN	DEFINICIÓN
Propiedad Intelectual	Tiene que ver con las creaciones de la mente: invenciones, obras literarias y artísticas, símbolos, nombres, imágenes, dibujos, y modelos utilizados en el mercado.
Capital Intelectual	Acumulación de conocimiento que crea valor y que está compuesta por un conjunto de activos o recursos intangibles que, combinados con el capital tangible, producen productos y servicios, generando ventaja competitiva.
Capital de Conocimiento	Es el resultado de la experiencia, información, conocimiento, aprendizaje, y habilidades de los empleados o funcionarios de una organización.

Fuente: Elaboración propia a partir de Núñez y Rodríguez (2015).

Adicional a la clasificación de los recursos como tangibles e intangibles, han surgido otras categorías que buscan incrementar el entendimiento de los recursos en el nivel organizacional, algunas son: recursos financieros y humanos (Sigué y Rebolledo, 2004); recursos personales (conocimientos, capacidades, destrezas); y recursos sociales que deben ser contruidos y reconstruidos en la interacción cotidiana (círculo de amigos, apoyo de la familia, grupo de colegas que ofrecen su respaldo en tiempos de crisis) (Sieglín y Ramos, 2007: 530).

Basado en lo anterior, se puede afirmar que para comprender los recursos en el escenario organizacional, es prioritario reconocerlos como capacidades determinantes para el éxito de la firma. Porter (1981) señalaba que los recursos organizacionales son las fortalezas que permiten a una firma concebir e implantar

sus estrategias. Por ello, los recursos organizacionales son un conjunto de elementos, factores, habilidades, y procesos disponibles que en algunos casos son difíciles de imitar, siendo fortalezas para la organización (Navas y Guerras, 2002; Teece, Pisano, y Shuen, 1997; Fernández-Rodríguez, et al., 1996; Black y Boal, 1994; Aaker y Day, 1989; Barney y Ouchi, 1986; Tushman y Anderson, 1986; Daft, 1983; Porter, 1981; Penrose, 1959).

Por lo planteado, en esta investigación, los recursos se entenderán desde la perspectiva de la *capacidad*, ya que deben transmutarse de la noción de activos (bienes inmuebles, recurso humano, clientes) hacia la concepción de *atributos* (infraestructura, capital humano, grupos de interés) ya que en esta última, son fuentes de valor agregado para las organizaciones.

2.1.3. Capacidades Organizacionales

Capacidad es la habilidad o actividad que tenemos los seres humanos de convertir los insumos o recursos primarios en logros humanos traducidos en productos para fortalecer la producción económica y el cambio social, así como también enfrentar circunstancias futuras (Dean, Bonvin, Vielle y Farvaque, 2005; Loasby, 1998; Sen, 1998)

Por ende, en el ámbito organizacional, las capacidades son utilizadas por la dirección estratégica (Teece, Pisano, y Shuen, 1997) a través de habilidades de reconocimiento, apropiación, y adaptación que convierten los recursos intangibles en atributos y competencias de las organizaciones, en búsqueda del perfeccionamiento de los recursos existentes (estáticas u operacionales) o de métodos alternativos para explorar y adaptar los recursos de la organización (dinámicas).

- *Capacidades Estáticas u Operacionales.* Las capacidades estáticas pueden ser de mejoramiento, reconfiguración, personalización o cooperación, ya que

despliegan y combinan recursos existentes para obtener el resultado final (Valles y Máynez, 2016; Dávila, 2013; Arango, Londoño, y Álvarez, 2012; Flynn, Wu y Melnyk, 2010; Grant, 2005; Huerta, Navas, y Almodóvar, 2004; Navas y Guerras, 2002; Fernández-Rodríguez, et al., 1996; Henderson y Cockburn, 1994).

- *Capacidades Dinámicas o de Aprendizaje:* Entendidas como nuevas formas de transformar las habilidades, y favorecer la permanencia en el tiempo de la organización; a través de prácticas de exploración, acumulación, articulación, renovación, y reconfiguración simultánea de recursos internos y externos (Valles y Máynez, 2016; Dávila, 2013; Teece et al., 1997; Fernández, et al., 1996; Collis, 1994; Teece y Pisano, 1994).

Desde esta perspectiva, las capacidades organizacionales de carácter dinámico, son un conjunto de rutinas practicadas y construidas con vida propia en una organización que no se pueden obtener en el mercado, surgen del aprendizaje colectivo, lo cual las hace inimitables, y se configuran como el modo de combinar diversas técnicas de producción e integrar múltiples corrientes tecnológicas, transformando y adaptando recursos tangibles e intangibles para generar productos y servicios, e impactar estratégicamente en la organización (Apodaca, Maldonado-Radillo, y Máynez-Guaderrama, 2016; Burbano, 2015; Keller, 2009; Prahalad y Hamel, 1990; Nelson y Winter, 1982).

Dávila (2013) señala que, si bien este marco de conceptualización de las capacidades organizacionales tiene grandes perspectivas en el campo de estudio de la gestión del conocimiento, es importante fortalecer su poder explicativo para identificar procesos y mecanismos relacionados con la creación y estructuración de las capacidades organizacionales como parte de la estrategia. Por ello, las capacidades deben optimizarse a partir de la interacción individual y colectiva, es decir, cuando se planea e implementa correctamente la estrategia, las capacidades

organizacionales resultan fortalecidas en la organización (Ruiz, 2015). Por ello, es importante tomar en cuenta que las capacidades organizacionales deben contemplar los siguientes aspectos:

- a. Codificabilidad: Se soportan en conocimiento tácito, adquiriéndose o repitiéndose haciendo o viendo hacer;
- b. Especificidad: Son específicas ya que son más útiles para la organización que las que ha generado cualquier otra;
- c. Complejidad: Son destrezas y rutinas múltiples, coordinadas y combinadas dentro de la organización;
- d. Dependencia de un sistema: Hacen parte de equipos de personas que a través de aprendizajes colectivos las construyen y ejecutan (Fernández-Rodríguez, et al., 1996).

En virtud de lo descrito, y a partir del enfoque de la teoría basada en los recursos de la organización Wernerfelt (1984) la cual expone, la necesidad de las organizaciones de adaptar continuamente sus recursos y capacidades para responder efectivamente a los diferentes grupos de interés; las capacidades organizacionales son prácticas dinámicas, ya que no solo contemplan acciones funcionales, habituales y recurrentes de transformación de recursos en atributos, sino reconfiguran y adaptación estos los atributos en conocimiento organizacional para crear y generar valor, diferenciándose de otras organizaciones.

En este sentido, autores como Rodríguez (2014) y Hung, Lien, y McLean (2009) sugieren que las organizaciones que crean y mantienen sus propias capacidades dinámicas tienen mejores herramientas para sostener sus ventajas competitivas, permanecer con elementos diferenciadores, y prosperar en ambientes cambiantes. Estas herramientas van desde la gestión del conocimiento y la reducción de costos y

tiempos de operación, hasta la integración, construcción, y reconfiguración de las competencias internas y externas¹⁵.

Como se ha observado, comprender las capacidades organizacionales requiere una visión amplia debido a su naturaleza dinámica, en la literatura existen diversos tipos y alcances para las capacidades organizacionales, para esta investigación se presentan tres de las más conocidas, con el propósito de fortalecer el constructo conceptual de la capacidad dinámica de innovación.

Capacidad de Absorción: Reconoce y asimila nuevo conocimiento en la organización (interno o exterior) a través de estructuras cognitivas individuales y colectivas que posibilitan el aprendizaje organizacional e interorganizacional para compartir riesgos y recompensas, y la construcción de procesos innovadores con beneficios comerciales (Garzon, 2015; Cullen, 2000; Cohen y Levinthal, 1990; Nelson y Winter, 1982).

Algunos de los factores que pueden determinar la capacidad de absorción en una organización son el grado de similitud de las organizaciones del sector; la estructura y lógica organizacional; y las políticas de compensación (Lane y Lubatkin, 1998). Por su parte, Zahra y George (2002) manifiestan que la capacidad de absorción en una organización debe generarse y consolidarse a partir de cuatro componentes:

¹⁵ Para medir las capacidades dinámicas organizacionales en el marco de la gestión del conocimiento en las organizaciones, Hung, Lien, y McLean (2009) plantearon once (11) indicadores agrupados en tres tipos de capacidades. (1) *Capacidad estratégica organizacional*: (a) mi organización posee flexibilidad competitiva futura en la industria (b) mi organización posee habilidad que puede ser rápidamente consciente de la oportunidad de nuevos negocios o la posibilidad de amenaza (c) en mi organización, los líderes tienen características emprendedoras (d) mi organización tiene la habilidad de cohesionar el conocimiento de los trabajadores por visión; (2) *Capacidad Innovadora I+D*: (a) mi organización tiene la habilidad para evaluar mis propias fortalezas y debilidades organizacionales (b) mi organización tiene la habilidad para conocer la dirección y el tiempo para I+D (c) mi organización tiene la flexibilidad para el desarrollo de nuevos productos o tecnologías; (3) *Capacidad de Gestión Organizacional*: (a) mi organización tiene la flexibilidad para comprender las necesidades específicas de los clientes (b) mi organización tiene la flexibilidad para comunicarse y coordinarse efectivamente entre los departamentos (c) mi organización ayuda a los trabajadores para balancear la vida laboral y familiar, y (d) mi organización coordina con la comunidad para satisfacer necesidades mutuas (Hung et al., 2010: 292).

- Adquisición: Habilidad organizacional para el reconocimiento del valor agregado y la adquisición del conocimiento externo pertinente para sus operaciones;
- Asimilación: Acciones rutinarias de una organización para el análisis, procesamiento, interpretación y comprensión de la información obtenida de fuentes externas;
- Transformación: Desarrollo y refinación de las rutinas que facilitan la combinación del conocimiento anterior con el conocimiento adquirido y asimilado recientemente; y
- Explotación: Refinación, extensión y aprovechamiento de las competencias existentes o en creación, a través de la incorporación del conocimiento adquirido y transformado en la organización (Zahra y George, 2002).

Si una organización logra desarrollar la capacidad de absorción, puede verla reflejada en su funcionalidad a través de los siguientes aspectos:

- Respuesta proporcionada a las oportunidades de los productos y servicios en el mercado;
- Existencia de actividades de marketing e innovación productiva; y
- Velocidad de respuesta en la explotación de las acciones de innovación organizacional y productiva (Oktemgil y Greenley, 1997).

Capacidad de Aprendizaje: Equilibra la continuidad y el cambio, a través de la difusión y uso de conocimiento desde los intercambios y el aprendizaje individual y colectivo (conocimiento tácito y explícito), con el propósito de obtener ventajas en medio de entornos cambiantes, interrelacionando la innovación y la competitividad desde la diferenciación y especialización, en cuanto a la producción de productos y servicios (Garzón, 2015; Mertens y Palomares, 2006; Prieto, 2003; Dosi, Nelson y Winter, 2000; Teece, Pisano, y Shuen, 1997).

Este planteamiento, vislumbra tres dimensiones necesarias para generar capacidad de aprendizaje: Creatividad para identificar y asimilar conocimiento; integración de conocimientos; y procesos internos de creación de nuevo conocimiento (Zheng, Zhang y Du (2011). En este sentido, crear, organizar, y procesar información desde diversas fuentes para generar conocimiento en las organizaciones, incrementa y mejora procesos en términos sostenibles (Garzón, Fischer y Nakata, 2012).

Capacidad de Innovación: Implementar nuevas ideas, procesos, productos, y servicios con éxito en el mercado (Rogers, 1983; Burns y Stalker, 1961). Sin embargo, desarrollar la capacidad de innovación en una organización, lleva a conocer la amplitud del término innovación, lo cual nos permite comprender como se transforma en una capacidad organizacional.

La conceptualización del término, inicia en la década de los treinta, cuando Schumpeter y Opie plantearon la innovación como la introducción de nuevos productos y métodos de producción; la apertura de nuevas estructuras de mercados; y la obtención de fuentes de suministro de materias primas. Para estos autores, la innovación difiere de la invención, debido a que la primera se refiere a la existencia de un nuevo producto o proceso, y la segunda se centra en el desarrollo de una nueva pieza de conocimiento; por tal razón, tipificaron la innovación en cinco formas que facilitan su entendimiento: producto, proceso, nuevas materias primas, nuevos mercados y reorganización industrial (no de la firma) (Schumpeter y Opie, 1934).

Posteriormente, hacia la década de 1980, la innovación era entendida como un conjunto de actividades y acciones que desde una idea, invención o construcción de necesidad, genera un cambio con un alto grado de imaginación, generando una ruptura con la forma vigente de hacer cosas a través de nuevos productos, servicios, y técnicas de gestión y organización con carácter novedoso, creativo, original e inusual para el mercado (Miller y Friesen, 1983; Nelson y Winter, 1982; Gee, 1981; Pavón y Goodman, 1981).

En el decenio de 1990, la innovación como concepto incorporó conceptos como conocimiento, emprendimiento, y tecnología, facilitando su apropiación como proceso organizacional, y dando sus primeros pasos para configurarse como capacidad.

En esta medida, diversos autores postularon que la innovación se generaba a partir de la interacción del conocimiento explícito y tácito en una organización mediante el desarrollo de habilidades de gestión para absorber, asimilar, y explotar la información externa e interna, y motivar en este sentido cambios desde emprendimientos novedosos en la forma de hacer y vivenciar las necesidades en la sociedad, permitiendo la expansión, el liderazgo y la sostenibilidad de las organizaciones en el mercado (Rainey y Steinbauer, 1999; Kuratko y Hodgetts, 1998; Pavón y Hidalgo, 1997; Machado, 1997; Cresson, Bangemann, Papoutsis, y Comissió, 1996; Perrin, 1995; Nonaka y Takeuchi, 1995; Avlonitis, Kouremenos, y Tzokas, 1994; Capon, Farley, Lehmann, y Hulbert, 1992).

No obstante, el entendimiento conceptual de innovación como capacidad en esta década lo plantean y describen Hurley y Hult (1998) desde dos visiones: ser innovador (apertura a nuevas ideas), y la capacidad para implementar productos y procesos con éxito en el mercado.

Esta concepción de innovación como capacidad, a partir del año 2000 se hizo mucho más fuerte, debido a que se comprendió la innovación como la *capacidad* de gestionar actividades o rutinas sistemáticas de investigación, desarrollo y tecnología en la cultura organizacional, para adquirir, asimilar, adaptar, y transformar conocimiento, que inicia con una idea o necesidad, y se convierte en productos y servicios novedosos que respondan a las demandas de los clientes y sean favorablemente percibidos, con el objeto que la organización se adapte anticipadamente a un entorno de rápidas transformaciones con ventajas

competitivas sostenibles (Mathison, Gándara, Primera, y García, 2007; Cilleruelo, 2007; Haapaniemi, 2005; Chen, Zhu, y Yuan, 2004; Valdes, 2004; Harkema, 2003; Cardinal, Alessandri, y Turner, 2001; Lyon, Lumpkin, y Dess, 2000).

Aunque la literatura permite entender la innovación como proceso, función, tiempo, y sistema social (Garzón y Ibarra, 2013) comprenderla como una capacidad organizacional, implica no solo relacionarla con el conocimiento acumulado para la producción de productos y servicios (García y Cordero, 2010) sino ubicarla como un indicador del grado de madurez estructural de la organización y su habilidad de transformar el conocimiento tácito (personal) en explícito (organizacional) (Sánchez, 2017a; Sánchez, 2017b). Por tanto, “Cuando hablamos de innovación, no nos referimos exclusivamente a la acción de generar nuevos productos o hacer inversiones en investigación y desarrollo” (Sawhney, Wolcott y Arroniz, 2006: 76).

Si se considera la innovación como capacidad organizacional se debe entender desde una visión holística que permita otorgarle integralidad como estrategia, comportamiento, producto o servicio (Wang y Ahmed, 2004), es decir como una capacidad de innovación, que motive un cambio de comportamiento. “Si las organizaciones adoptan una estrategia de innovación constante pueden progresar más rápido en la curva de aprendizaje y en consecuencia, son más eficientes que otras” (Subramanian y Nilakanta, 1996: 644). Así pues,

“crear una cultura de innovación requiere cambios en el sistema, debido a que el comportamiento de las personas con la innovación está relacionado con el comportamiento de aspectos del sistema como toma de decisiones, aprendizaje y desarrollo, soporte y colaboración, distribución del poder, y receptividad a la innovación” (Hurley y Hult, 1998: 44).

Recientemente, ha surgido en la literatura y en los diferentes sectores de la economía, el concepto de innovación abierta, el cual refuerza ampliamente la necesidad de eliminar los limitantes hacia la innovación como proceso exclusivo de

generación de productos o servicios, y la sitúa como la capacidad de generar valor a partir de la gestión del conocimiento organizacional. La innovación abierta es un paradigma que asume que las organizaciones pueden y deben usar ideas (internas o externas) en los sistemas organizacionales como insumo en el diseño e implementación de modelos de negocio alternativos que propendan por la ampliación de canales de inserción al mercado (licencias, empresas y spin-offs, entre otros), la flexibilización de la concepción de los proyectos de investigación y desarrollo (tiempos de inicio, ensayo-error-aprendizaje), y la divulgación del conocimiento, perteneciendo a redes que provean fuentes externas de conocimiento (West, Vanhaverbeke y Chesbrough, 2006).

En este mismo sentido, en la literatura existen diversos tipos de innovación que amplían el concepto utilitarista de la innovación para comprenderlos de manera más integral:

Tabla 5. Tipos de Innovación

TIPOS DE INNOVACIÓN	DESCRIPCIÓN
Innovación Radical	Nuevo diseño dominante y un nuevo conjunto de conceptos principales que son agrupados juntos en una nueva arquitectura (Garzón, 2015; Schilling, 2012; Henderson y Clark, 1990).
Innovación Incremental	Refina y extiende un diseño de producto establecido. Las mejoras ocurren en componentes individuales, aunque los conceptos principales se mantienen prácticamente intactos (Garzón, 2015; Schilling, 2012; Henderson y Clark, 1990)
Innovación Modular	Modifica únicamente los conceptos principales de un diseño (Garzón, 2015; Henderson y Clark, 1990).
Innovación Arquitectural	Capacidad de cambiar y transformar las relaciones entre los conceptos principales y los componentes individuales de un producto (Garzón, 2015; Henderson y Clark, 1990).

TIPOS DE INNOVACIÓN	DESCRIPCIÓN
Innovación Conceptual	Es un modelo de negocio que genera y captura valor y hace más competitivas las organizaciones a través de productos o servicios que marcan la diferencia (Garzón, 2015; Afuah, 2014).
Innovación de Producto	Introducción de un bien o servicio o significativamente mejorado en cuanto a características funcionales o de uso (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Comisión Europea y Eurostat, 2006).
Innovación de proceso	Introducción de un nuevo o significativamente mejorado proceso de producción o distribución: técnicas, materiales o programas informáticos (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Comisión Europea y Eurostat, 2006).
Innovación de Mercadeo	Aplicación de un nuevo método de comercialización: diseño, embalaje, promoción, tarifa o posicionamiento (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Comisión Europea y Eurostat, 2006).
Innovación en la Organización	Implementación de un nuevo método en las prácticas organizacionales (internas y externas) (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Comisión Europea y Eurostat, 2006).

Fuente: Elaboración propia

Igualmente, la innovación al ser entendida como capacidad, integra de manera sistémica elementos como estrategia y estructura, colaboración, comunicación, cooperación, equipos de trabajo, y transferencia de resultados. Por lo que, es importante conocer como desde las diferentes propuestas de medición, dichos elementos operan y son entendidos.

Tabla 6. Modelos de medición de innovación en una organización.

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Giannopoulou, Gryszkiewicz, y Barlatier (2014, 2011)	Medición de innovación para organizaciones con énfasis en investigación y tecnología	Dos Dimensiones ○ Desarrollo: Diseño (idea); Análisis (evaluación); Desarrollo (conversión); y Lanzamiento (inserción) ○ Recursos: Capital Humano (habilidades humanas e intelectuales); Capital Estructural (reglas y estructura); Tecnología de la Información (regeneración de conocimiento); Capital Relacional: Interacción actores y recursos del entorno; Base de experiencia (memoria organizacional); y Portafolio de Servicios (consolidación oferta).
Leiponen (2012); Leiponen y Helfat (2010)	Éxito de la Innovación en las Organizaciones.	Dos Factores ○ Objetivos de la Innovación de Producto: Reemplazar productos no vigentes; mejorar calidad de productos; ampliar opciones de productos; ingresar a nuevos mercados; y ampliar la participación en el mercado. ○ Objetivos de la Innovación de Proceso: Incrementar la flexibilidad de la producción; reducir los costos laborales, uso de materiales y uso de energías; cumplir reglamentaciones o requerimientos gubernamentales; y mitigar el impacto ambiental.

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
		○ Recursos del Conocimiento: Propiedad; Sector; Competidores; Clientes; Proveedores; Universidades; Centros de Investigación; Patentes; Ponencias; Publicaciones; Bases de Datos; Muestras; Ruedas de Negocios; y Exhibiciones.
Bravo-Ibarra y Herrera (2009)	Modelo conceptual de procesos y recursos para evaluar la innovación.	Cuatro Procesos ○ Creación de Conocimiento: Desarrollo de alianzas y relaciones con el cliente ○ Absorción de Conocimiento: Obtención y utilización de conocimiento externo. ○ Integración de Conocimiento: Procedimiento de interacción y colaboración. ○ Reconfiguración de Conocimiento: Flexibilización y transformación de la organización- Cuatro Recursos ○ Capital Humano: Conocimiento y habilidades de los individuos. ○ Liderazgo: Gestión orientada al cambio y a la motivación. ○ Estructuras y Sistemas: Cadena de valor en la organización, flujo de trabajo, canales de comunicación, y jerarquía. ○ Cultura Organizativa. Creación de normas orientadas a la creatividad.
Molina-	Observación de	Dos Dimensiones

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Castillo y Munuera- Aleman (2008)	componentes y dimensiones para procesos de innovación.	○ Grado de Novedad del Producto para la empresa y el cliente (recursos técnicos, marketing, tecnología, y selección del mercado) ○ Calidad Objetiva (atributos y adopción en las diversas fases: introducción, crecimiento, madurez, y declive).
Anderson (2008)	Factores críticos de éxito en una cultura organizacional orientada a la innovación ¹⁶ .	Cuatro Factores de Medición ○ La naturaleza de las relaciones interpersonales: Tipos de relaciones que existen entre los empleados y la alta dirección, y si las personas se sienten apoyadas y valoradas. ○ La naturaleza de la jerarquía: Tipo de estructura de toma de decisiones. ○ La naturaleza del trabajo: Dotación de recursos y alcance del trabajo. ○ Enfoque de apoyo y recompensas: Tipos de proyectos que son compatibles, y los comportamientos recompensados. Cuatro Factores de Éxito

¹⁶ Cooper, Edgett y Kleinschmidt (2004), proponen doce elementos claves para una cultura y un clima organizacional orientados a la innovación, bajo dos perspectivas: Clima General y Acciones de Promoción. Clima General (1) Clima de apoyo para la iniciativa empresarial y la innovación de productos, (2) Recompensas para los campeones, (3) Recompensas para los equipos del proyecto, (4) Comprensión del proceso de desarrollo de nuevos productos de la empresa, (5) Comunicación abierta, (6) Baja aversión al riesgo, y (7) No hay castigo para el fracaso. Acciones o Programas Diseñados para promover un clima positivo: (8) Recursos disponibles para el trabajo creativo, (9) Alentar proyectos inusuales y no oficiales para generar innovación radical, (10) Tiempo libre o tiempo de exploración, (11) Incentivos para las nuevas ideas de producto), y (12) Ideas de nuevos productos en sus lugares de trabajo.

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
		○ Compromiso de la alta dirección; ○ Delegación clara de autoridad para mejorar la gestión; ○ Buena cooperación y comunicación en los grupos de interés de la organización involucrados en el proceso; ○ Un marco de referencia o esquema fácil de aplicar y con un significado para toda la organización.
Hamel y Getz (2004)	Aumento de la eficiencia de la innovación en las organizaciones.	Cinco Dimensiones ○ Existencia de empleados innovadores: a mayor porcentaje de empleados que se consideren innovadores, mayor retorno de la innovación. ○ Número de innovaciones radicales sobre incrementales: mientras mayor es la proporción de ideas realmente radicales en la línea de innovación de una empresa, mayor es el beneficio de la innovación. ○ Número de innovaciones provenientes de fuentes externas sobre las originadas en fuentes internas: cuanto mejor la empresa aproveche las ideas y energías de fuentes externas, mejor es su retorno sobre las inversiones en innovación. ○ Inversión en proyectos de innovación: mientras más eficiente es una empresa en

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
		explorar nuevas oportunidades, aprendiendo mucho y arriesgando poco, más eficientes serán sus iniciativas de innovación. ○ Número de compromisos y prioridades clave de innovación: una empresa profundamente comprometida con un número relativamente pequeño de metas de innovación amplias, y consistente con ese compromiso en el tiempo, multiplicará sus recursos de innovación.
Jaramillo, Lugones y Salazar (2000)	Manual de Bogotá: Instrumento de Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe.	Nueve variables las dimensiones que facilitan conocer el estado de innovación en una organización: ○ Identificación de la Firma; ○ Desempeño Económico; ○ Actividades de Innovación: Innovación y Desarrollo I+D y Esfuerzos de Innovación; ○ Resultados de Innovación: Tipo de Mejoras Logradas; ○ Objetivos de la Innovación; ○ Fuentes de Información de la Innovación; ○ Financiamiento de la innovación; ○ Relaciones con el sistema nacional de innovación; y ○ Factores que afectan la innovación.

Fuente: Elaboración propia.

Estos ejemplos de modelos o instrumentos de medición de la innovación como capacidad organizacional engloban la apuesta teórica de esta investigación. La capacidad de innovación entiende la absorción, asimilación, y adaptación de conocimiento desde la visión de intercambio y cooperación para generar propuestas de valor, entendiendo los siguientes supuestos:

- El conocimiento como resultado de la interacción de habilidades, competencias, y destrezas individuales y colectivas;
- El conocimiento como recurso organizacional;
- Los recursos como atributos y competencias;
- La conversión sistémica del conocimiento como ideas-proyectos-productos con opciones de mercado y de rendimiento económico;
- Las capacidades organizacionales como prácticas dinámicas y en constante aprendizaje; y
- La innovación como una capacidad organizacional orientada a estrategia, estructura, cambio, riesgo, y diferenciación.

2.2. CAPACIDAD DINÁMICA

A partir de los supuestos planteados, este epígrafe se orienta a desarrollar a detalle el concepto de capacidad dinámica organizacional y su interacción con la capacidad de innovación, la cual integra habilidades de absorción, aprendizaje, y la generación de productos o servicios novedosos. Esta sinergia conceptual motiva el planteamiento de la capacidad dinámica de innovación, como el resultado de la combinación entre conocimiento organizacional+recursos+capacidades+dinámicas+innovación.

2.2.1. Capacidades Dinámicas Organizacionales

Los antecedentes de las capacidades dinámicas organizacionales se remontan a las décadas de los cuarenta y cincuenta, autores como Selznick (1948), Alchian (1950), y March y Simón (1958) planteaban que los gerentes de las organizaciones se ven

continuamente desafiados a enfrentar entornos organizacionales dinámicos e impredecibles con decisiones generadas en la incertidumbre y con poca racionalidad, lo cual hace que sea necesario estar constantemente revisando su manera de hacer las cosas e identificar en qué medida, los recursos se convierten en atributos que gestionados puedan facilitar la obtención de ventajas competitivas, respondiendo con mayor facilidad a las demandas de escenarios cambiantes (Sánchez, 2017a; Sánchez, 2017b; Zahra, Sapienza y Davidsson, 2006)

Dicho postulado, es desarrollado ampliamente por la teoría basada en los recursos de la organización, cuyo mayor exponente fue Wernerfelt (1984), y la cual se centra en la capacidad de una organización para renovar sus capacidades y competencias y hacer frente a las dinámicas grupales, organizacionales e interorganizacionales, a través del diseño y formulación de estrategias de mejoramiento o explotación de los recursos estratégicos (tangibles e intangibles), que tienen el propósito de fortalecer la identidad de la organización, y generar valor agregado para tener ventajas competitivas sostenibles en el mercado (Tzortzaki y Mihiotis, 2014; Acosta, Longo-Somoza, y Fischer, 2013; Vassiliadis, Back, y Krogh, 2000; Schoemaker, 1992; Wernerfelt, 1984).

El entendimiento de recursos y capacidades como fuente de competitividad en las organizaciones, fue la base fundamental para que en los años noventa, el *enfoque de las capacidades dinámicas* tomara fuerza en el mundo académico y en la práctica de las organizaciones. Autores como Collis (1994), Henderson y Cockburn (1994), Pisano (1994), y Nelson (1991) manifestaron que las capacidades organizacionales que podrían ser esenciales, ordinarias, o arquitectónicas, permitían guiar el cambio y alterar la base de recursos para generar ventajas competitivas a través de propuestas de valor.

No obstante, son Teece y Pisano (1994) quienes formalizan el concepto de *capacidades dinámicas organizacionales* como la habilidad de una organización de

integrar, construir, y reconfigurar sus recursos y competencias internas y externas para adaptarse al entorno de clientes cambiantes o nuevas oportunidades tecnológicas, a través de innovadoras formas de ventaja competitiva (Teece, 2009; Teece, 2007; Teece et al., 1997; Teece y Pisano, 1994). Concepto complementado en los noventa por Zahra (1999) y Helfat (1997), configurándolas como plataformas de creación para nuevas ventajas competitivas (nuevos productos, servicios, y procesos) para responder al mercado. A partir de este concepto, surgen otros enfoques que sitúan las capacidades dinámicas organizacionales desde diversas acepciones, pero con similitudes que evidencian su origen en los avances de Teece.

Tabla 7. Recorrido de las capacidades dinámicas organizacionales (2000-2015): qué, cómo, y para qué.

AUTOR	¿QUÉ SON LAS CAPACIDADES DINÁMICAS?	¿CÓMO FUNCIONAN LAS CAPACIDADES DINÁMICAS?	¿PARA QUE SE GENERAN CAPACIDADES DINÁMICAS?
Helfat y Raubitschek (2000).	Habilidad	Generando innovación	Adaptarse a los cambios en tecnologías y mercados y aprender de los errores
Eisenhardt y Martin, (2000)	Procesos estratégicos	Manipulan recursos	Generar nuevas estrategias de creación de valor
Cockburn, Henderson, y Stern (2000)	Respuesta estratégica	Manejo de nueva información del entorno	Aprovechar oportunidades de beneficio
Zajac, Kraatz y Bresser (2000)	Actividades	Cambio por contingencias	Mayor beneficio
Rindova y	Procesos	Ajuste dinámico	Responder a entorno

AUTOR	¿QUÉ SON LAS CAPACIDADES DINÁMICAS?	¿CÓMO FUNCIONAN LAS CAPACIDADES DINÁMICAS?	¿PARA QUE SE GENERAN CAPACIDADES DINÁMICAS?
Kotha (2001)		entre los recursos de la empresa y los factores externos	cambiante a través de una continua metamorfosis
Griffith y Harvey (2001)	Combinaciones de recursos difíciles de imitar	Efectiva coordinación de las relaciones interorganizativas	Proporcionar a una empresa ventaja competitiva
Zollo y Winter (2002)	Patrón aprendido de actividad colectiva	Modifican rutinas operativas	Mayor rentabilidad
Zahra y George (2002)	Procesos de adaptación	Reconfiguran recursos estratégicos	Generar ventajas competitivas en el mercado
Aragon-Correa y Sharma (2003)	Estrategias	Alinean la organización con los cambios del entorno	Responder al entorno general de los negocios
Winter (2003)	Habilidades y capacidades	Reconfiguran rutinas	Enfrentar cambios
Helfat y Peteraf (2003)	Capacidades	Construyen e integran recursos	Adaptar y cambiar
Zahra, Sapienza, y Davidsson (2006)	Habilidad	Reconfiguran capacidades organizativas existentes	Cambiar la forma en que se solucionan los problemas del entorno

AUTOR	¿QUÉ SON LAS CAPACIDADES DINÁMICAS?	¿CÓMO FUNCIONAN LAS CAPACIDADES DINÁMICAS?	¿PARA QUE SE GENERAN CAPACIDADES DINÁMICAS?
Augier y Teece (2007)	Capacidades de carácter inimitable	Forman, reforman, configuran y reconfiguran su base de activos	Responder a los cambios en mercados y tecnologías
Oliver y Holzinger (2008)	Habilidades	Sincronizan competencias internas con el entorno	Mantener o crear valor
Helfat, Finkelstein, Mitchell, Peteraf, Singh, Teece y Winter (2009)	Capacidad	Crean, extienden o modifican la base de recursos desde el punto de vista de la gestión del conocimiento	Generar ventajas competitivas
Roncancio (2011)	Componentes de la estrategia	Motivan escenarios de colaboración organizacional	Generar competencias que impactan la productividad de las empresas
Arndt (2011)	Habilidades	Detección, incautación y aplicación en la base de recursos	Responder a las demandas de un entorno volátil
Acosta et al., (2013)	Habilidades	Procesos de exploración y explotación para los	Enfrentar los cambios del entorno y generar nuevas formas de obtención de

AUTOR	¿QUÉ SON LAS CAPACIDADES DINÁMICAS?	¿CÓMO FUNCIONAN LAS CAPACIDADES DINÁMICAS?	¿PARA QUE SE GENERAN CAPACIDADES DINÁMICAS?
		recursos	ventajas competitivas
Garzón (2015)	Potencialidad (inimitable)	Crean, amplían, mejoran, protegen, integran, reconfiguran, renuevan, recrean, incrementan y reconstruyen las core competences	Generar nuevos saberes organizacionales; y Responder a los cambios en mercados y tecnologías
Arndt y Norbert (2015)	Buenas Prácticas <i>Escuela de Eisenhardt Martin (2000).</i>	Aplicar las prácticas a las rutinas	Ventajas competitivas

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, aunque cada autor aporta interpretaciones que varían en perspectiva, podríamos definir que las *capacidades dinámicas organizacionales* son habilidades para gestionar el conocimiento organizacional, y transformarlo en agregaciones de valor como potenciales fuentes de ventajas competitivas.

2.2.2. Capacidad Dinámica de Innovación

González, López, Sáez, y Verde (2009) plantea tres corrientes de desarrollo para la comprensión de los alcances que pueden tener las capacidades dinámicas organizacionales:

- Capacidades Dinámicas Mayoritarias: Combinación de recursos internos y externos para construir nuevas capacidades organizacionales;
- Capacidades Dinámicas Contingentes: Respuestas y soluciones estratégicas a entornos cambiantes que generan contingencias organizacionales; y
- Capacidades Dinámicas de Innovación: Generación de productos y servicios, a partir de la combinación de recursos o atributos internos y externos, y con el objeto de responder a las contingencias del entorno.

Esta tercera corriente, denominada capacidad dinámica de innovación, es la que nos permite centrar el análisis en el ¿para qué? de las capacidades dinámicas a través de la comprensión de la innovación como capacidad dinámica. Por estas razones, y paralelo a los avances conceptuales que tenían las capacidades dinámicas organizacionales, la capacidad dinámica de innovación desde el decenio de 1990 se ha comprendido como la estrategia que permite dar una respuesta frente a los desarrollos hechos por los competidores y facilita la adaptación de las organizaciones a necesidades futuras del entorno (Adler y Shenbar, 1990). Por ello, los autores coinciden en que la capacidad dinámica de innovación a diferencia de la capacidad de absorción y de aprendizaje, contempla la materialización del nuevo conocimiento generado en las organizaciones, bajo la forma de productos y servicios con valor agregado para satisfacer necesidades vigentes o futuras del mercado o para responder a las contingencias de tecnología o de los competidores (Kogut y Zander, 1992; Adler y Shenbar, 1990).

Posteriormente, la capacidad dinámica de innovación continuó su madurez como concepto, siendo interpretada desde diversas posiciones:

Tabla 8. Recorrido de la capacidad dinámica de innovación (2000-2016): qué, cómo, y para qué

AUTOR	¿QUÉ ES LA CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN?	¿CÓMO FUNCIONA LA CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN?	¿PARA QUÉ SE GENERAN CAPACIDADES DINÁMICAS DE INNOVACIÓN?
Szeto (2000)	Grados de Respuesta	Desarrolla nuevas ideas	Enfrentar condiciones cambiantes del entorno
Lawson y Samson (2001)	Capacidad de transformar	Convierte ideas en productos, proceso, y sistemas	Generar beneficios a la organización y a los grupos de interés
Zhao, Tong, Wong, y Zhu (2005)	Aplicación de conocimientos organizacionales	Produce productos y servicios creativos e innovadores	Generar valor agregado
Wang y Ahmed (2004)	Facultad	Moviliza el conocimiento tácito y explícito de la organización y de los trabajadores	Generación de nuevo conocimiento aplicado a innovaciones de productos y procesos
Akman y Yilmaz (2008)	Factor organizacional	Cultura organizacional innovadora	Comprender y reaccionar adecuadamente al medio ambiente externo

AUTOR	¿QUÉ ES LA CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN?	¿CÓMO FUNCIONA LA CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN?	¿PARA QUÉ SE GENERAN CAPACIDADES DINÁMICAS DE INNOVACIÓN?
Acosta y Fisher (2013)	Habilidad	Movilizan y gestionan recursos materiales (científicos, técnicos y tecnológicos), a través de procesos de exploración, explotación y ambidestreza organizacional	Implementar estrategias competitivas en entornos cambiantes
García, Martín y Garrido (2016)	Proceso	Adapta y construye capacidades	Obtener ventajas competitivas sostenibles

Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente, autores como Akman y Yilmaz (2008) manifiestan que la capacidad dinámica de innovación puede ser orientada desde diferentes enfoques en las organizaciones: *orientación al mercado o estrategia de innovación* (Akman y Yilmaz; 2008; Wang y Ahmed, 2004). La *orientación al mercado* implica que la capacidad dinámica de innovación puede estar centrada:

- En el cliente o en productos y servicios: Novedad, primicia, originalidad, significatividad o unicidad tanto desde la perspectiva del cliente como de la

organización (Sánchez, 2017a; Sánchez, 2017b; Hogan, Soutar, McColl-Kennedy, y Sweeney, 2011; Akman y Yilmaz, 2008);

- En el mercadeo: Investigación de nuevas oportunidades de promoción y divulgación (Sánchez, 2017a; Sánchez, 2017b; Hogan, et al., 2011; Akman y Yilmaz, 2008; Wang y Ahmed, 2004); y
- En la tecnología: Sistemas de información (Hogan, et al., 2011).

El entendimiento de capacidad dinámica de innovación como *estrategia de innovación*, demanda a las organizaciones habilidades para que procesos, programas y proyectos se gestionen creativamente y produzcan cambios organizacionales hacia adentro y hacia afuera, basados en la gestión del conocimiento, y en la construcción de respuestas innovadoras, competitivas, y sostenibles; evolucionando de esta manera a la orientación exclusiva de producir productos y servicios, como lo plantea el enfoque de mercado.

Lawson y Samson (2001) proponen siete condiciones que favorecen la capacidad dinámica de innovación como estrategia en las organizaciones: visión y estrategia; aprovechamiento de la competencia base; inteligencia organizacional; creatividad y gestión de ideas; estructura organizacional y sistemas; cultura y clima, y gestión tecnológica. En este sentido, comprender la capacidad dinámica de innovación como *estrategia* implica una visión holística e integral del concepto, ya que motivaría a las organizaciones donde esté presente, a contemplar la necesidad de convertir sus recursos en capacidades orientadas a la anticipación y competitividad, no solo hacia el mercado sino para beneficios de sus propios procesos internos. Por tal razón, es importante conocer algunos modelos que pueden facilitar el reconocimiento de esta capacidad en las organizaciones.

Tabla 9. Mediciones de capacidad de innovación o capacidad dinámica de innovación en organizaciones

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Lawson y Samson (2001)	Capacidad de innovación en las organizaciones	Presencia de la nueva corriente de innovación en siete dimensiones: ○ Visión y estrategia; ○ Aprovechamiento de la competencia base; ○ Inteligencia organizacional; ○ Creatividad y gestión de ideas; ○ Estructura organizacional y sistemas; ○ Cultura y clima; ○ Gestión tecnológica;
Romijn y Albaladejo (2002)	Grado la innovación de producto	Cuatro Dimensiones ○ Recursos Internos: Trayectoria del gerente; habilidades de equipos de trabajo; y esfuerzos para mejorar la tecnología; ○ Recursos Externos: Intensidad de las redes, Proximidad de avances, soporte institucional obtenido; ○ Grado de Novedad; y ○ Grado de Intensidad en Ciencia.
Guan y Ma (2003)	Presencia de la capacidad dinámica de innovación en la estrategia de la empresa	Seis Dimensiones ○ Capacidad de aprendizaje; ○ Capacidad de investigación y desarrollo; ○ Capacidad de explotación de recursos; ○ Capacidad de fabricación; capacidad de comercialización;

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
		○ Capacidad organizacional; y ○ Capacidad estratégica.
Koc (2007)	Factores organizacionales que facilitan la capacidad dinámica de innovación (integra la propuesta de diversos autores)	Veintiséis Factores de Medición ○ Diversificación de la habilidad de los empleados (Tsai, Moskowitz y Lee, 2003); ○ Nivel de habilidad de los empleados (Kaufmann and Todtling, 2002); ○ Entrenamiento continuo (Hoffman, Parejo, Bessant y Perren, 1998); ○ Seguimiento a los avances tecnológicos en las revistas, congresos, ferias (Calantone, Cav usgil, y Zhao, 2002); ○ Participación de la alta dirección (Hult, Hurley y Knight, 2004); ○ Fomento del empleado para la innovación (Amabile, Conti, Coon, Lazenby y Herron, 1996); ○ Atención a las ideas innovadoras (McGourty, Tarshisy, y Dominick, 1996); ○ Disposición de las ideas innovadoras (Bharadwaj y Menon, 2000; Crowston, 1997); ○ Grado de burocracia (McDermott y Stock, 1999; Slappendel, 1996); ○ Grado de jerarquía (McDermott y Stock, 1999); ○ Grado de centralización (Damanpour y

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
		Gopalakrishnan, 1998); ○ La selección de personal hábil en posiciones relacionadas con la innovación (Tsai, Moskowitz y Lee, 2003); ○ Diseño de trabajo para trabajar en equipo (Barczak y Wilemon, 2003); ○ Integración de funciones, saberes y disciplinas (Slappendel, 1996); ○ Equipos multidisciplinarios y funcionales responsables de la innovación (Crowston, 1997; Schrader, 1991); ○ Cultura de la empresa (Lemon y Sahota, 2004); ○ Percepción de la tecnología como un factor crítico de éxito (Randale y Rainnie; 1996; Zahra y Covin, 1993); ○ Características de aprendizaje organizacional (Calantone, Cav usgil, y Zhao, 2002); ○ La percepción de cambio de los empleados: Cohen and Levinthal (1990); ○ Disposición de empleados para intercambio de información (Nijssen y Frambach, 2000; Monge, Cozzens y Contractor, 1992); ○ Evaluación inmediata de las ideas innovadoras (Lemon y Sahota, 2004); ○ La tolerancia a los errores (Anand y Khanna,

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
		2000); ○ Sistema de recompensa para las ideas innovadoras (Tang, 1998; Galbraith, 1982); ○ Libre expresión de las ideas (Anand y Khanna, 2000; Monge, Cozzens y Contractor, 1992); ○ La disponibilidad de canales de comunicación para la difusión de información (Macdonald y Williams, 1994; Cohen y Levinthal, 1990); y ○ Los sistemas de base de datos, transferencia de datos y documentación (Lemon and Sahota, 2004; Tang, 1998).
Robledo, López, Zapata y Pérez (2010)	Modelo de Madurez de Capacidades	Cinco Descriptores Organizacionales ○ Inicial. La organización no fomenta prácticas hacia la innovación o las tiene muy incipientes. ○ Repetible. Más allá de las primeras experiencias se nota un comienzo y acumulación de capacidad: ya hay personas que se inclinan hacia prácticas que promueven la innovación con una perspectiva más o menos clara del proceso en cuestión. ○ Definido. Mayor impulso en la búsqueda del desarrollo de la capacidad; además de

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
		realizarlo de una manera consciente, aumentando el número de personas que miran a la organización desde la perspectiva de la innovación. ○ Gestionado. Las actitudes que promueven la innovación están firmemente arraigadas en la composición estratégica de la organización. ○ Optimizado. Disfruta los beneficios de tener un Sistema de Gestión de Innovación firmemente arraigado como parte esencial de la gestión estratégica y operacional de la organización. Cinco Dimensiones Organizacionales ○ Estrategia y Resultados. Lineamientos de política y estrategia. Medición y evaluación de resultados. ○ Organización Formal. Agrupamiento y estructura formal de relaciones jerárquicas. Cumplimiento de normas técnicas y de gestión. Sistemas de comunicación, coordinación e integración. Ambiente físico. Sistema de selección, rotación, capacitación y evaluación de personal. Esquemas de reconocimiento e incentivo. ○ Organización Informal. Estilo de gerencia y

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
		prácticas de la administración. Cultura organizacional. Relaciones interpersonales e interdepartamentales. Roles y arreglos de trabajo informales. Normas sociales. ○ Tecnología. Tecnologías de proceso, máquinas y equipos para transformar las entradas en salidas. Herramientas y métodos de trabajo. ○ Personal. Conocimiento, experiencia y habilidades requeridas. Necesidades y preferencias. Expectativas de reconocimiento e incentivo.
Serrano y Robledo (2013)	Modelo Triple Hélice: Capacidades en organizaciones de educación superior	Cuatro Dimensiones: ○ Porcentaje anual para la investigación y la innovación. ○ Nivel de estructuración de la unidad de gestión tecnológica. ○ Procesos de gestión tecnológica. ○ Porcentaje de profesores con maestría y doctorado en investigación.
Henao-García, López-González, y Garcés-Marín (2014)	Modelo para la medición de las capacidades de innovación e investigación en	Matriz de capacidades en Investigación e Innovación (65 Indicadores y 4 Cuadrantes): ○ Cuadrante A (Estado de madurez): Capacidades en investigación e innovación superiores y completamente desarrolladas.

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
	las organizaciones educativas desde el enfoque de las capacidades dinámicas	○ Cuadrante B (Estado de tercerización): Capacidades en innovación superiores y capacidades de investigación bajas, donde se podría decir que contratan la investigación. ○ Cuadrante C (Estado de generación de conocimiento): Capacidades en investigación superiores y capacidades de innovación bajas ○ Cuadrante D (Estado embrionario): Capacidades en investigación e innovación bajas.

Fuente: Elaboración Propia

Los conceptos, enfoques, y propuestas de medición, permiten determinar como resultado que la capacidad dinámica de innovación es un *modelo* que motiva a las organizaciones para que desde su saber hacer, generen valor hacia adentro y hacia afuera, a través de la implementación de prácticas de gestión de conocimiento en escenarios de aprendizaje y aplicación; la co-creación con usuarios y beneficiarios de nuevas o mejoradas formas de hacer las cosas; y la transferencia de productos y servicios que respondan a retos (problemáticas, necesidades, u oportunidades). Es decir, la capacidad dinámica de innovación es un modelo en sí misma, ya que las organizaciones deben estar siempre atentas a las nuevas condiciones de entorno, para convertir los retos en oportunidades de competitividad.

La concepción de modelo obedece al enfoque planteado por Mujica y Rincón (2011) a través del cual, se entiende como *modelo* a una representación de la realidad y de

las relaciones de semejanza que tienen las características que contempla desde una perspectiva explicativa y teórica, lo cual permite generar unas convenciones para la construcción de conceptos e hipótesis científicas. Es un modelo que aporta a las ciencias de la gestión en la medida que busca plantear una forma de acción organizacional, donde la interacción de actores, prácticas, capacidades, habilidades y destrezas orientan la movilización de recursos y atributos, facilitan las relaciones con el entorno, y el logro de resultados (Calderón, 2004; Romero, 1998).

Por ello, se plantean tres factores que, para efecto de esta investigación, facilitan la generación de esta capacidad como modelo en las organizaciones, los cuales, se detallarán en la siguiente sección:

Tabla 10. Factores facilitadores de la capacidad dinámica de Innovación

FACTORES	VARIABLES	AUTORES
Prácticas de gestión de conocimiento	Estrategias organizacionales orientada a la generación de capacidades dinámicas y con enfoque de innovación	Serrano y Robledo, 2013; Robledo, López, Zapata y Pérez, 2010; Leiponen 2012; Leiponen, 2012; Leiponen y Helfat, 2010; Bravo-Ibarra y Herrera, 2009; Anderson, 2008; Koc, 2007; Lemon and Sahota, 2004; Hult, Hurley y Knight, 2004; Cooper, Edgett y Kleinschmidt, 2004; Guan y Ma, 2003; Romijn y Albaladejo, 2002; Lawson y Samson, 2001; Tang, 1998; Hoffman, Parejo, Bessant y Perren, 1998; Macdonald y Williams, 1994; Cohen y Levinthal, 1990.
	Herramientas de Colaboración y Comunicación.	
Equipos de trabajo	Escenarios y espacios de aprendizaje	Giannopoulou, Gryszkiewicz, y Barlatier, 2014, 2011; Bravo-Ibarra y Herrera,

FACTORES	VARIABLES	AUTORES
	Creación de Conocimiento	2009; Koc, 2007; Tsai, Moskowitz y Lee, 2003; Barczak y Wilemon, 2003; Nijssen y Frambach, 2000; Anand y Khanna, 2000; Lawson y Samson, 2001; Tang, 1998; Crowston, 1997; McGourty, Tarshisy, y Dominick, 1996; Monge, Cozzens y Contractor, 1992; Slappendel, 1996; Schrader, 1991; Galbraith, 1982.
	Trabajo Colaborativo	
	Diversidad Funcional	
Transferencia de Conocimiento	Social	García, Martín y Garrido, 2016; Garzón, 2015; Acosta et al., 2013; Acosta y Fisher, 2013; Helfat, Finkelstein, Mitchell, Peteraf, Singh, Teece y Winter, 2009; Molina-Castillo y Munuera-Alemán, 2008; Oliver y Holzinger, 2008; Akman y Yilmaz, 2008; Wang y Ahmed, 2007; Zahra, Sapienza, y Davidsson, 2006; Zhao, Tong, Wong, y Zhu, 2005; Hamel y Getz, 2004; Zahra y George, 2002; Griffith y Harvey, 2001; Lawson y Samson, 2001; Eisenhardt y Martin, 2000; Szeto, 2000.
	Académica	
	Empresarial	
	Comercial	

Fuente: Elaboración Propia.

2.3. RESUMEN DEL CAPÍTULO

A modo de cierre, resumimos este capítulo señalando que en el mundo actual, las organizaciones mantienen su posición y liderazgo, si logran generar propuestas de valor con componentes de investigación, desarrollo e innovación, que les permita

diferenciarse y ser superiores a sus competidores, razón por la cual, están llamadas a gestionar *capacidades dinámicas de innovación* desde la perspectiva de modelo, a través de la cual, se ajusta la estructura y el portafolio para responder a las demandas ordinarias y contingentes del entorno. Dicho planteamiento se operacionaliza en el siguiente capítulo, a partir de la revisión de literatura y análisis conceptual del constructo “Capacidad Dinámica de Innovación”, dando lugar, tanto a la definición de los factores identificados “Prácticas de Gestión de Conocimiento, Equipos de trabajo y Transferencia de Conocimiento”, como las variables que componen cada factor.

CAPÍTULO III. MODELO DE ANÁLISIS

En el capítulo II, hemos observado que las organizaciones al estar inmersas en una sociedad marcada por la importancia del conocimiento como recurso estratégico, demandan acciones que faciliten el aprovechamiento de atributos para generar y mantener presencia en el entorno, a través de la anticipación y competitividad. Por esta razón, esta investigación propone un modelo de *Capacidad Dinámica de Innovación* que integra acciones e interacciones del conocimiento en espacios o escenarios de aprendizaje y práctica para la generación de valor, bajo la forma de productos y servicios pertinentes, innovadores, y competitivos; a través de la existencia de tres factores: prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y transferencia de conocimiento, los cuales, surgen del análisis crítico de los principales conceptos, y se configuran como factores para generar y reconocer esta capacidad en las organizaciones.

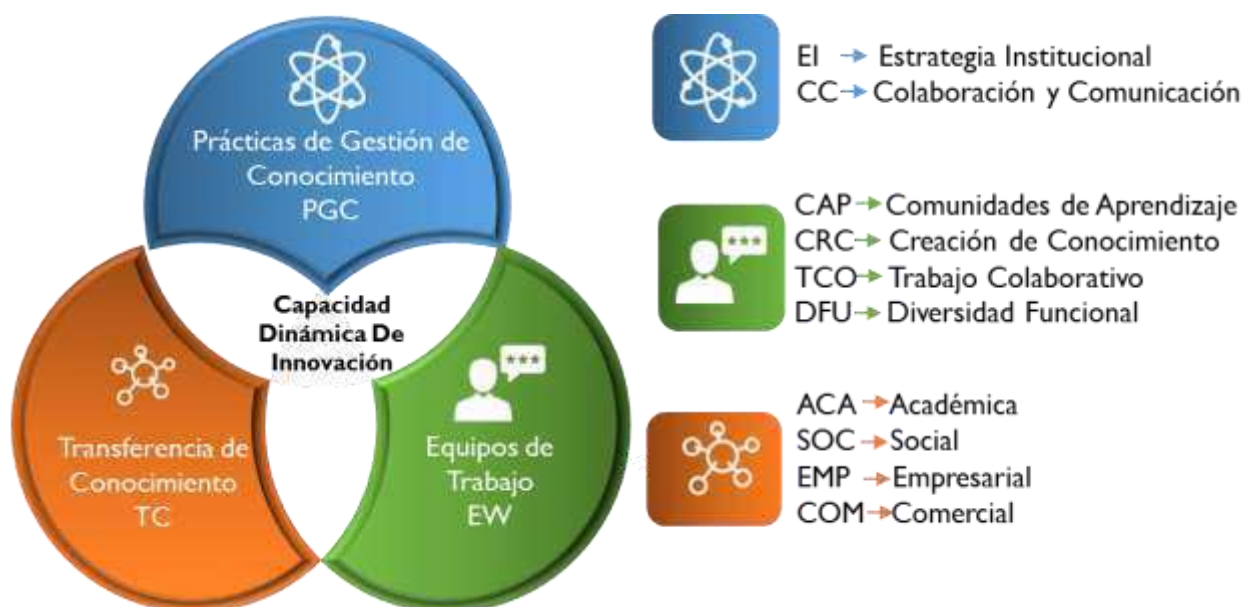
Este planteamiento nos conduce a analizar en qué medida es posible perfilar y validar un modelo de capacidad dinámica de innovación que, a partir de la identificación, comprensión, y adaptación del conocimiento interno y externo, construya nuevas formas organizacionales a través de equipos que produzcan, gestionen, y transfieran resultados con componentes de investigación, desarrollo e innovación.

Por ello, y para profundizar las cuestiones planteadas, se presenta la modelo de análisis que busca validar la capacidad dinámica de innovación como *modelo* a través de la descripción individualizada de los factores y variables que lo conforman, y que en capítulo siguiente se aplican en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia, como sujeto de esta investigación.

3.1. MODELO GENERAL DE ANÁLISIS

El modelo pretende explicar y demostrar que entender la capacidad dinámica de innovación como modelo en las organizaciones, implica la gestión, uso y aplicación del conocimiento, la conformación de equipos de trabajo, y la transferencia de los resultados que se generen en el entorno. La figura recoge de forma general estas ideas.

Figura 1. Modelo de Análisis para Capacidad Dinámica de Innovación



Fuente: Elaboración Propia

Este modelo no solo reúne las variables y factores que pueden facilitar la generación y reconocimiento de la capacidad dinámica de innovación, también se configura como una contribución a la creación y desarrollo de modelos de gestión, que permitan a las organizaciones responder desde la innovación a las dinámicas y contingencias del entorno.

A pesar que existen trabajos relacionados con la medición de las capacidades de innovación en países y organizaciones (Henao-García et al., 2014); esta investigación busca analizar su comportamiento desde el enfoque de las

capacidades dinámicas, en el entorno de los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia, debido fundamental a la necesidad de plantear modelos que coadyuven al fortalecimiento del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación desde una perspectiva organizacional, con el ánimo de orientar los resultados que se generan en estos grupos de investigación, como productos y servicios que aporten o transformen las realidades nacionales.

Desde el punto de vista empírico, este modelo representa un esfuerzo por superar las ineficiencias de la literatura sobre herramientas e instrumentos de reconocimiento y valoración de la capacidad dinámica de innovación en los grupos o equipos de investigación de las instituciones de educación superior. A pesar del interés que el tema ha suscitado en las últimas décadas, tal y como se evidenció en la revisión de literatura, aún existe escasez de evidencia empírica debido a la ausencia de datos o parámetros metodológicos para desarrollar investigaciones que buscan analizar comportamientos de grupos o equipos de investigación académicos desde una perspectiva organizacional.

Por tal razón, se ha considerado la conveniencia de realizar una investigación específica que evidencie las escalas de medición o datos que pueden medir el comportamiento de los factores que se postulan como parte del modelo de *capacidad dinámica de innovación*, con el propósito de confirmar si los factores son determinantes y medibles para relacionarse, por lo tanto se plantea la primera hipótesis orientadora del estudio empírico:

HIPÓTESIS 1. Existe una relación entre los factores Prácticas de Gestión de Conocimiento, Equipos de Trabajo, y Transferencia de Conocimiento para medir de la Capacidad Dinámica de Innovación en los grupos de investigación de las Instituciones de Educación Superior en Colombia.

3.2. FACTORES DEL MODELO DE ANÁLISIS

3.2.1. Prácticas de Gestión de Conocimiento

Nonaka, Toyama, y Hirata, (2015), sostienen que el *cómo* de la gestión del conocimiento, son las *prácticas de gestión de conocimiento*, las cuales facilitan el intercambio y aprovechamiento del conocimiento experiencial, conceptual, operacional y sistémico de una organización (Nonaka y Takeuchi, 1995). Dichas prácticas integran metodologías, técnicas, herramientas e instrumentos que no solamente apoyan la identificación del saber hacer organizacional, sino que promueven su adaptación y transformación para incrementar la capacidad de respuesta al entorno.

Sin embargo, para describir más a profundidad las prácticas, es necesario describir el concepto y las características de la gestión del conocimiento, con el objeto de dimensionar su alcance e importancia. La gestión del conocimiento ha logrado que las organizaciones generen ambientes y procesos donde la información (interna y externa) se convierta en conocimiento, configurándose de esta manera, en insumo para la receta de competitividad, junto a factores tradicionalmente reconocidos como tierra, capital, trabajo, y tecnología (Perez y Vásquez, 2010; Díaz, Contreras y Rivera, 2009).

La gestión del conocimiento es un proceso, conjunto o sistema que suma valor a través del reconocimiento y potencialización del *saber hacer* organizacional, surge de la necesidad de fortalecer el capital intelectual (personas, alianzas e infraestructura), genera una cultura colectiva de aprendizaje, identificación, reconocimiento, renovación, reconfiguración, y uso del conocimiento y de los atributos tangibles, y motiva prácticas competitivas en el trabajo cotidiano (toma de decisiones, rutinas, actividades de innovación y desarrollo, y políticas de mercadeo, y comercialización). (Schmitz, Rebelo, Gracia, y Tomás, 2014; Acosta y Fischer, 2013; García y Ferrer, 2012; Pinto-Prieto, Becerra-Ardila y Gómez-Flórez, 2012; Monagas-Docasal, 2012; González, De la Fé, y Pérez, 2012).

La gestión del conocimiento facilita la movilidad de la base del conocimiento (recursos + capacidades) de manera continua y dinámica en todas las áreas y niveles (estratégico, táctico y operativo) posibilitando escenarios de exploración, construcción, transformación e innovación (Enríquez, 2014; Rodriguez, y Gairín, 2015). Los principios, características y factores de la gestión del conocimiento son:

Tabla 11. Principios, Características y Factores de la Gestión del Conocimiento

PRINCIPIOS	CARACTERÍSTICAS	FACTORES
1. Acumulación permanente de conocimiento; 2. Derecho a seleccionar lo que interesa aprender; y 3. Evaluación participativa y periódica de los integrantes de la organización (Schmelkes, 2011).	1. Formalización y sistematización de los procesos del capital intelectual; 2. Perspectiva táctica y organizacional; 3. Adquisición e incremento de nuevo conocimiento que generen valor agregado dentro de la organización; 4. Función dinámica en la lectura del entorno; y 5. Creación organizacional del propio conocimiento, interiorización del conocimiento adquirido, y evaluación del conocimiento creado (Díaz, Contreras, y Rivero, 2009)	1. Actores facilitadores y capacitadores: estimulación creación de conocimiento; 2. Procesos: etapas de creación, generación, desarrollo, intercambio, almacenamiento, y uso de la información; y 3. Desempeño Organizacional: mejoramiento calidad, productividad e innovación (Rodríguez-Ponce, Pedraja-Rejas, Delgado, y Rodríguez-Ponce, 2010).

Fuente: Elaboración Propia a partir de Sanchez (2016).

En este mismo sentido, es importante precisar que la gestión del conocimiento como concepto ha evolucionado, y con el objeto de identificar sus cambios más predominantes, lo presentaremos a través de dos momentos:

- a. Representatividad de la Información: La gestión del conocimiento es entendida como un soporte en el desarrollo de las organizaciones a través del reconocimiento, sistematización, y procesamiento de la información individual y colectiva. Aquí se identifica la Teoría del Conocimiento Personal (Polanyi, 1962); y la Teoría de Recursos y Capacidades (Wernerfelt, 1984).
- b. Herramienta Gerencial “Interacción Conocimiento Tácito y Explicito”: Se presenta la relación gestión y conocimiento a través del conocer, generar, y transformar conocimiento individual en conocimiento organizacional en todos los niveles de la organización y del entorno próximo. Aquí encontramos los mayores exponentes de la gestión del conocimiento (Nonaka, et al., 2015; Nonaka y Takeuchi, 1995 y Nonaka, 1994), quienes postularon que es necesario facilitar un espacio, comunidad o contexto de aprendizaje (Senge, 1990) denominado *espiral de conversión del conocimiento* o más recientemente *Ba* mediante el cual, los individuos pueden conocer el conocimiento tácito y explícito (dimensión epistemológica), y generar conocimiento en los niveles individual, grupal, organizacional e interorganizacional (dimensión ontológica).

Específicamente, la gestión del conocimiento en este momento, encarna una forma en la que la organización entera trabaja en equipo para hacer frente a los retos y aprovechar las oportunidades encubiertas. Representa la capacidad de crear, transferir, utilizar y proteger los activos del conocimiento. Sobre todo, es el proceso dinámico de convertir una práctica irreflexiva en una reflexiva por medio del establecimiento de reglas que guían las actividades de la práctica organizacional, ayudando a dar una forma particular de entendimientos colectivos que permita la

facilitación de la creación del conocimiento heurístico al interior de la organización (Sánchez, 2016; Alavi y Leidner, 2001).

La evolución desde la información como conocimiento a la gestión del conocimiento organizacional, se vio reflejada en los modelos de gestión de conocimiento que conocemos en la literatura. Alavi y Leidner (2001) postulan tres enfoques que son útiles si se quiere agrupar tanto en el nivel de representatividad de la información como en el de herramienta gerencial, los modelos existentes gestión del conocimiento¹⁷:

- *Enfoque tecnológico o mecanicista* plantea que la gestión del conocimiento propende por un mejor acceso a la información disponible en los recursos tecnológicos para la creación de redes como el groupware (herramienta para la generación, codificación, transferencia y almacenamiento del conocimiento). Los modelos que se clasificaron bajo este enfoque son:
 - Modelo Western Ontario University (Bontis, 1996);
 - Modelo Canadian Imperial Bank (Saint-Onge, 1996);
 - Modelo de activos intangibles (Sveiby, 1997);
 - Modelo Dow Chemical (Guha, Grover, Kettinger, y Teng (1997);
 - Modelo Skandia Navigator (1998);
 - Modelo Technology Broker (Brooking, Board, y Jones, 1998);
 - Modelo 10-Step Road Map (Tiwana, 2002); y
 - Modelo Balance Score Card (Kaplan y Norton, 2007).
- *Enfoque cultural o conductual* señala que la gestión del conocimiento debe ir más allá de los asuntos tecnológicos y centrar su atención en los procesos gerenciales basados en la creatividad y la innovación que permitan la

¹⁷ Para ampliar información sobre los Modelos de Gestión de Conocimiento Ver Anexo 1: Modelos de Gestión de Conocimiento.

modificación de la cultura organizacional. Los modelos que se clasificaron bajo este enfoque son:

- Modelo de Conocimiento de la Firma (Kogut y Zander, 1992);
 - Modelo de Gestión del Conocimiento de Hedlund (Hedlund, 1994);
 - Modelo de dirección estratégica por competencias (Bueno, 1998);
 - Modelo Andersen (Andersen, 1999);
 - Modelo Knowledge Management Assessment Tool (Andersen, 1999);
 - Modelo 4I del Aprendizaje Organizacional (Crossan, Lane, y White, 1999); y
 - Modelo de Manantiales del Conocimiento (Leonard, 1999).
- *Enfoque Sistémico* propende por el análisis relacional de los temas vinculados con el conocimiento, más exactamente de la tecnología y la cultura, en donde la gestión y la práctica organizacional se observa desde una óptica holística. Los modelos que se clasificaron bajo este enfoque son:
 - Modelo de la Espiral de Conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995);
 - Modelo de Gestión del Conocimiento de Wiig (Wiig, 1997);
 - Modelo KPMG Knowledge Practices Management Consulting (Tejedor y Aguirre, 1998);
 - Modelo de implantación de la Gestión del Conocimiento (Molina y Marsal, 2002);
 - Modelo Nova (Chiva-Gómez, Camison-Zornoza, y Lapiedra-Alcami, 2003);
 - Modelo Social Capital Benchmarking System (Viedma, 2003); y
 - Modelo de la Firma basada en el Conocimiento (Nonaka, Toyama, y Hirata, 2015).

A partir de los conceptos, principios, factores, momentos, enfoques, y modelos aquí planteados, la gestión del conocimiento se puede entender como un proceso sistémico que facilita la adaptación, anticipación y diferenciación en el mercado

mediante la construcción de valor agregado a partir de la captura, identificación, y procesamiento, del conocimiento interno y externo, y su transformación en mejoras organizacionales, y productos o servicios para el entorno.

Sin embargo, aunque se fundamentó el propósito facilitador de la gestión del conocimiento, es importante conocer las formas a través de las cuales se logran movilizar el conocimiento en una organización, por ello, son las prácticas de gestión de conocimiento como el conjunto de técnicas, sistemas, y procesos que almacenan, transfieren y aplican el conocimiento para fomentar la transformación continua del conocimiento; las que enriquecen y facilitan los intercambios entre personas, mediante tres componentes: escenarios de aprendizaje continuo (mejora continua y búsqueda de soluciones); sistemas de conocimiento y retroalimentación (herramientas de almacenamiento, transferencia, y aplicación del conocimiento); y gestión de competencias individuales (medición de cumplimiento y recompensa para habilidades) (Alegre y Lapiedra, 2005; Cabrera y Rincón, 2001). Algunas de las prácticas de gestión de conocimiento son¹⁸:

Tabla 12. Prácticas de Gestión de Conocimiento

AUTOR	SECTOR DE APLICACIÓN	PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO
Cabrera y Rincón (2001)	Todos	<i>Repositorios de Conocimiento:</i> Bases de conocimiento estructuradas al servicio de un grupo de personas para el intercambio y recopilación de ideas y experiencias valiosas para el grupo.
		<i>Estructuras organizativas entorno al conocimiento:</i> Existencia de las comunidades de conocimiento o práctica, los centros de excelencia, o los equipos autogestionados.

¹⁸ Para ampliar más en detalle las prácticas de gestión de conocimiento en universidad Ver Anexo 2: Experiencias de Gestión de Conocimiento en Sistemas Universitarios

AUTOR	SECTOR DE APLICACIÓN	PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO
		<i>Gestión de la creatividad:</i> Apoyar y movilizar la creación de nuevos productos y servicios, identificando mercados o segmentos de mercado para los productos o servicios existentes, definiendo nuevas maneras de producir o entregar los productos o servicios, y detectando nuevas fuentes de recursos para la producción. <i>Motivación para la difusión del conocimiento.</i> Sistemas de información y rutinas organizativas para el manejo del conocimiento desde el intercambio y la colaboratividad.
Rivas y Flores (2007)	Industria Automotriz	○ Socializar el conocimiento (Nissan); ○ Conocimiento Tácito (Toyota); ○ Aprendizaje Vivencial (Honda); ○ Comunidades de práctica (Ford); ○ Alianzas de aprendizaje (General Motors); ○ Libros de conocimiento de ingeniería (Chrysler); ○ Conocimiento explícito (Irizar); y ○ Socialización del conocimiento (Volvo)
Tarí y García-Fernández (2013)	Todos	○ Empowerment; ○ Trabajo en equipo; y ○ Compromiso con el conocimiento.
García y Gómez (2015)	Servicios (Académico)	○ Promover una conformación basada en niveles de liderazgo, distribución de funciones, y cultura de la planeación;

AUTOR	SECTOR DE APLICACIÓN	PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO
		○ Motivar la vinculación de capital humano con formación y trayectoria académica relacionada con la organización; ○ Generar espacios para reuniones y encuentros para facilitar la productividad científica; ○ Fomentar el trabajo interdisciplinario (relación con empresas y centros tecnológicos; y participación en redes científicas)
Sallis y Jones (2002)	Servicios (Académico)	○ Integrar en las políticas organizacionales, la gestión estratégica del conocimiento (planeación, creación, generación, transferencia, evaluación y medición); ○ Compromiso de la alta gerencia para implementar en los niveles estratégico, táctico, y operativo, la gestión del conocimiento; ○ Adoptar un sistema de pensamiento que integre diversas disciplinas y saberes en la teoría y la práctica; ○ Existencia de un área o unidad para la generación, gestión, y transferencia de conocimiento; ○ Conformación de comunidades, equipos de práctica o núcleos funcionales de generación de conocimiento e innovación; ○ Soluciones tecnológicas para capturar,

AUTOR	SECTOR DE APLICACIÓN	PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO
		depurar, clasificar, y procesar conocimiento (intranets, bases de datos, directorios, ambientes de aprendizaje virtual) ○ Sistemas de incentivos y recompensas monetarios y no monetarios; ○ Canales de comunicación ligeros y de fácil accesibilidad para crear comunidades de conocimiento; ○ Estrategias que motiven a los miembros de la organización a: asumir riesgos; entender las equivocaciones; aprender a tener libertad de acción; comprender la variación del contexto; tener balance entre las habilidades y los retos; intercambiar activamente ideas y conocimiento; y crear productos y servicios que suplan necesidades reales generando impacto, y cambiando la manera de hacer las cosas.

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado de esta revisión, las prácticas de gestión de conocimiento se definen como el conjunto de herramientas e instrumentos que reconocen, clasifican, potencializan, adaptan, y transforman la información proveniente de fuentes internas (saber hacer) y externas (entorno, mercado, competidores, y contingencias políticas, económicas, sociales, ambientales y tecnológicas) en conocimiento organizacional.

Es por ello, que esta investigación plantea que resultado del aporte conceptual y del análisis teórico, existen dos variables que permiten reconocer si en una organización

se implementan prácticas de gestión de conocimiento. Las variables se presentan en forma gráfica, y en tabla resumen, relacionando su origen conceptual, para posteriormente describirlas más a detalle.

Figura 2. Variables de Prácticas de Gestión de Conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Variables de prácticas de gestión de conocimiento en las organizaciones.

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	AUTORES
ESTRATEGIA ORGANIZACIONAL	Visión y Estrategia	Lawson y Samson (2001)
	Estructuras y Sistemas	Robledo, López, Zapata y Pérez (2010); Bravo-Ibarra y Herrera (2009); Cabrera y Rincón (2001).
	Normas orientadas a la innovación	Bravo-Ibarra y Herrera (2009)
	Compromiso de la alta dirección	Anderson (2008); Hult,
	Enfoque de apoyo y recompensas	Hurley y Knight (2004)

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	AUTORES
	Capital Estructural (reglas y estructura); Tecnología de la Información (regeneración de conocimiento); y Capital Relacional (interacción actores y recursos del entorno);	Giannopoulou, Gryszkiewicz, y Barlatier (2014, 2011)
	Capacidad organizacional y estratégica.	Guan y Ma (2003)
COLABORACIÓN Y COMUNICACIÓN	Los sistemas de base de datos, transferencia de datos y documentación	Lemon and Sahota (2004); Lawson y Samson (2001); Tang (1998)
	Disponibilidad de canales de comunicación para la difusión de información	Macdonald y Williams, (1994); Cohen y Levinthal, (1990)
	Gestión de la Creatividad	Lawson y Samson (2001); McGourty, Tarshisy, y Dominick (1996); Lemon y Sahota (2004).
	Base de experiencia (memoria organizacional)	Giannopoulou, Gryszkiewicz, y Barlatier (2014, 2011)
	Integración de Conocimiento: procedimiento de interacción y colaboración	Bravo-Ibarra y Herrera (2009)

Fuente: Elaboración Propia.

Estrategia Organizacional: La estrategia organizacional es la configuración formal institucional que a través de lineamientos transversales de carácter institucional, fomenta el conocimiento (generación, gestión, y transferencia), con el objeto de enfrentar racionalmente la incertidumbre del entorno y generar beneficios empresariales, de mercado, y aprendizaje común; a través de la articulación de la visión, la dirección estratégica, los procesos y sistemas, y el capital intelectual (Robledo, López, Zapata, y Pérez, 2010; (Bravo-Ibarra y Herrera, 2009; Anderson, 2008; Hult et al., 2004; Lawson y Samson, 2001; Ordoñez de Pablos, 2001).

Una estrategia organizacional orientada a capacidades dinámicas de innovación tiene una tendencia a otorgar más importancia al saber hacer (capacidades, habilidades y competencias) que a las responsabilidades y funciones. En este sentido, emergen formas organizacionales novedosas que soportan dicha orientación, como las comunidades de práctica, los centros de excelencia y los equipos auto-gestionados (Cabrera y Rincón, 2001).

Colaboración y Comunicación: La colaboración implica compartir, combinar, y sincronizar acciones y esfuerzos entre los miembros de los diferentes niveles, a través de la comunicación como soporte, facilitando y apoyando los procesos de tareas a través del intercambio, distribución y accesibilidad a la información, y el establecimiento de patrones y calidad en las interacciones (Kozlowski y Ilgen, 2006). De esta manera, la colaboración y comunicación son elementos esenciales para fomentar la gestión del conocimiento en las organizaciones.

Una cultura organizacional que incorpora la colaboración y comunicación como herramientas soporte, entiende la necesidad de contemplar repositorios multicapa de conocimiento con capacidad de identificación, conocimiento, y procesamiento, donde interactúan aspectos como gestión, tecnologías de la información, individuos, y entorno, que generan memoria organizativa (conjunto de experiencias y conocimientos acumulados) que pueden constituirse en el saber hacer; junto a ideas

que se pueden convertir en nuevos conocimientos, aportes a la visión y misión estratégica, o pensamientos divergentes que no hayan sido probados o experimentados con anterioridad, y que en últimas hacen parte de los procesos creativos que motivan la innovación en las organizaciones (Lemon y Sahota, 2004; Lawson y Samson, 2001; Giannopoulou, et al., 2014, 2011; Macdonald y Williams, 1994; Cohen y Levinthal, 1990). Resultado de lo planteado, y una vez realizada la revisión conceptual, se proponen las siguientes hipótesis:

HIPÓTESIS 2. Las variables Estrategia Institucional y Colaboración y Comunicación miden el factor de Prácticas de Gestión de Conocimiento en los grupos de investigación de las Instituciones de Educación Superior en Colombia.

3.2.2. Equipos de Trabajo

Cabrera y Rincón (2001) manifestaron que la conformación de estructuras organizacionales flexibles como comunidades de prácticas, equipos funcionales y gestionados, facilitan el intercambio de personas, la interpretación, transformación y utilización continua del conocimiento en una organización. Aunque una organización puede generar capacidades dinámicas de innovación desde la alta gerencia diseminando las prácticas en todos los niveles, la gestión del cambio también se puede llevar a cabo a través de la conformación de escenarios compartidos que tengan como proyecto común el aprendizaje continuo (Senge, 1990), y la captura, reconocimiento, adaptación, y combinación de conocimiento para innovar en la generación de valor (Tarí y García-Fernández, 2013; Garcia, y Cordero, 2007).

Dichos escenarios compartidos han ganado terreno en la literatura a través del concepto de equipos de trabajo, haciendo muy evidente su diferencia con la noción de grupos de trabajo, figuras que se caracterizan por tener una orientación individualista, donde las responsabilidades, recompensas y reconocimientos se generan desde la perspectiva de cada individuo (Zoltan y Vancea, 2015).

Los equipos de trabajo apuestan por transformar la concepción de grupo en comunidades multi-destreza e interdependientes, denominadas también constelaciones de dos o más personas que interactúan socialmente (Kozlowski y Ilgen, 2006; y Hedlund, 1994) con estructuras mucho más flexibles y dinámicas, y caracterizadas por:

- Combinar en lugar de dividir: Trabajo conjunto y cooperación para el desarrollo de tareas (Hedlund, 1994; Aquilano, 1977);
- Comunicación horizontal: Interacción social, diálogo, canales transversales, y confrontación productiva como método de resolución de conflictos (Kozlowski y Ilgen, 2006; Gómez y Acosta, 2003, Hedlund, 1994; Olmsted, 1971);
- Convergencia de esfuerzos: Metas en común, responsabilidades compartidas (Sundstrom, De Meuse y Futrell, 1990; Olmsted, 1971);
- Definición de propósitos comunes: Metas de desempeño y cumplimiento colectivo, e interdependencia de actividades, objetivos, y resultados (Kozlowski y Ilgen, 2006; Smith y Katzenbach, 1993)
- Diversidad funcional: Todos los miembros de la comunidad tienen diferentes funciones y responsabilidades con los límites del sistema organizacional al que pertenecen, pero con el amplio contexto del entorno; hay reconocimiento e incorporación de las diferencias como parte del capital del equipo o comunidad (Zoltan y Vancea, 2015; Gómez y Acosta, 2003; Kozlowski y Ilgen, 2006);
- Planeación, liderazgo y evaluación compartida: Autogestión en la formulación, implementación y seguimiento de la planeación de objetivos, estrategias, metas, y actividades (Zoltan y Vancea, 2015; Bartol y Hagmann, 1992);
- Fácil adaptación a los entornos: Agilidad en su capacidad de respuesta (Salas, Dickinson, Converse, y Tannenbaum, 1992);
- Importancia al personal más operativo (no por ello de nivel inferior): En estos niveles se pueden detectar procesos creativos e innovadores (Hedlund, 1994); y

- Reconocimientos colectivos: Logros, recompensas e incentivos se hacen por lo obtenido colectivamente (Zoltan y Vancea, 2015).

Bajo esta perspectiva, Helms y Ettkin (2000) plantean que la conformación de equipos o comunidades de práctica o trabajo en el escenario organizacional, se constituye en una alternativa de empoderamiento para mejorar la competitividad, ya que puede mejorar el desempeño incluyendo a más integrantes de la organización en el trabajo hacia los objetivos establecidos, y de esta manera, fomentar la conformación de equipos inter y multidisciplinares¹⁹, explotando las sinergias de las diferentes áreas de la empresa; e integrando las habilidades de distintos departamentos de la firma en función del desarrollo de nuevos productos y servicios.

Los equipos de trabajo, pueden ser entendidas organizacionalmente bajo dos perspectivas: instrumentos de agrupación con objetivos temporales y contextos compartidos orientados a la investigación, desarrollo e innovación I+D+i. En la primera perspectiva, tal y como hemos visto en las páginas anteriores, existe un acervo de literatura que los caracteriza como estructuras organizacionales alternativas y funcionales con ciertas particularidades; para la segunda perspectiva, los avances conceptuales han sido pocos, más aun cuando se entiende este tipo de equipos como multifuncionales e interdisciplinares, frecuentemente direccionados a procesos, y que combinan diversos recursos e insumos del conocimiento para crear productos colectivos con resultados innovadores (Gardner, Staats, y Gino, 2012; Denison, Hart, y Kahn, 1996). Las características más importantes de este tipo de equipos orientados a la investigación, desarrollo e innovación I+D+i, son:

¹⁹ Según autores como Molina (2017), Pombo (2013), Andonegui (2004), y Zapata (1989), la interdisciplinariedad se asocia con la combinación de saberes provenientes de diferentes disciplinas en cuanto a la estructuración de objetos de estudio caracterizados por la convergencia y transferencia de conocimientos desde los puntos de vista epistemológico, metodológico y ontológico. Por su parte, la multidisciplinariedad se relaciona con la construcción de diferentes disciplinas académicas de un objeto de estudio en común a partir de las delimitaciones que impone cada una de estas disciplinas. El proceso de gestión de conocimiento va más allá de las disciplinas, aunque su ámbito se enmarca dentro de una disciplina en particular.

- Relaciones intra-equipo: Requieren continuas negociaciones y se definen por una alta dinámica interpersonal (Sampson y Comer, 2011; Denison et al., 1996)
- Rol claro en la organización: En relación a los equipos de trabajo, resolviendo conflictos inherentes a las funciones que ellos representan (Denison et al., 1996);
- Identidad social competitiva: Cada miembro tiene obligaciones con otras sub-unidades de la organización (Denison et al., 1996);
- Desarrollo temprano de procesos grupales estables y efectivos: Los equipos de trabajo experimentan una gran presión y conflicto (Denison et al., 1996);
- Confrontación: Diferentes expectativas de desempeño, debido a que son conformados en su mayoría para reducir el ciclo del tiempo, crear conocimiento, y diseminar el aprendizaje organizacional (Denison et al., 1996);
- Autogestión: Compartir responsabilidades y liderazgos para hacer cumplir las tareas, su objetivo es desarrollar un tipo de conocimiento colectivo que requiere agrupar y compartir conocimiento individual sin jerarquías (Grant, 1996a; Grant, 1996b);
- Carácter reflexivo continuo: Revisión constante de los objetivos de la tarea, observación y análisis inteligente del entorno, consciencia del funcionamiento del equipo, creatividad, flexibilidad y disposición para el cambio, tolerancia ante la ambigüedad y diferencias internas del equipo, y disposición para aceptar la incertidumbre que comporta el cambio (Ayestarán-Etxeberria, 2010); y
- Técnicas para reforzar la creatividad: Explorar el problema, crear un amplio abanico de soluciones alternativas, seleccionar las mejores tres o cuatro soluciones, de las que al menos una solución debería ser innovadora, y diseñar e implementar la solución innovadora (Ayestarán-Etxeberria, 2010).

En este mismo sentido, Caldwell y O'Reilly III (2003) reconocen que existen pocas investigaciones acerca de cómo los equipos pueden facilitar o inhibir la innovación en las organizaciones, sin embargo, los autores evidencian que los equipos de trabajo, pueden favorecer la innovación a través de un estricto orden normativo que promueva la creatividad y permita su implementación por parte de los trabajadores de la organización. Actualmente, las organizaciones funcionan en entornos que cambian con la velocidad de los minutos, por lo que aligerar las estructuras, y hacer que los miembros de los diferentes equipos de trabajo creativos se conviertan en tutores de sistemas integrados de conocimiento donde una idea se puede conceptualizar en un producto, incrementa la capacidad de respuesta, mediante productos y servicios competitivos, y facilita la supervivencia y el éxito (Castañeda, 2009).

Rubio, Gutiérrez, y Montoya (2015) mencionan que los equipos de trabajo multifuncionales, auto-gestionados y con orientación a la innovación, generan una alta motivación intrínseca que incide en el nivel de creatividad e innovación para los niveles personal y colectivo de las organizaciones:

“Las organizaciones están constantemente incrementando el número de tareas que requieren colaboración de diferentes departamentos. Para facilitar esta coordinación, las empresas están creando equipos de trabajo multifuncionales con miembros de diferentes áreas para desarrollar este tipo de actividades con altos niveles de cooperación y de resolución de conflictos” (Rubio et al., 2015: 148).

Debido a la necesaria gestión de la creatividad e innovación en este tipo de equipos multifuncionales e interdisciplinarios, existen vínculos desde la concepción de un modelo libre como antítesis del modelo jerárquico de los grupos de trabajo en entornos organizacionales:

Los miembros pueden hacer esencialmente lo que quieren, ya que se promueve la innovación y el cambio a través de la creatividad. La libertad del individuo para crear y actuar independientemente es considerada un

valor más importante que los intereses del grupo. Los ejemplos típicos de este modelo son los grupos universitarios. En general las organizaciones de tipo libre son excelentes para la producción innovadora, pero adolecen de impredecibilidad y de inestabilidad, por lo que suelen ser dependientes de una organización mayor que las cobija. (Clausse, 2013:1).

Al conformar un equipo de trabajo bajo esta perspectiva, se debe tener en cuenta que su funcionamiento debe ser sistémico, a través del cual la generación de conocimiento desde la investigación y para la innovación se configura como un proceso continuo de adaptación de la organización a escenarios de incertidumbre y cambio. Para esto, es importante que este tipo de equipos contemplen algunas herramientas que facilitaran su operación bajo esta perspectiva:

Tabla 14. Herramientas para equipos de trabajo orientados a la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
Memoria Transactiva	Sistemas de gestión para aprendizaje, almacenamiento y recuperación de la información y conocimiento organizacional (Gardner et al, 2012);
Agrupación de Información	Categorías funcionales para agrupar y clasificar el conocimiento (Gardner et al, 2012);
Diversidad Funcional	Roles, perfiles y responsabilidad compartidos, a partir de las interacciones de los equipos en la consecución de sus objetivos organizacionales (Gardner et al, 2012); y
Captura y transformación de conocimiento	Correo electrónico, video-conferencias, grupos de whatsapp, redes sociales, archivos en la nube, y las plataformas compartidas de construcción de documentos, aceleran la identificación y transformación del conocimiento para el mejoramiento de los procesos de innovación.

Fuente: Elaboración Propia.

Adicionalmente a estas herramientas facilitadoras, ya se han desarrollado propuestas de medición para identificar la existencia de equipos de trabajo en los entornos organizacionales desde el desempeño, cumplimiento, y eficiencia:

Tabla 15. Modelos de medición para equipos de trabajo orientados a la Innovación, Desarrollo e Innovación (I+d+i)

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Harris y Lambert (1998)	Resultados de los equipos de trabajo en el entorno organizacional	Dos Dimensiones ○ Prácticas de gestión que predicen resultados de los equipos de trabajo en las organizaciones; y ○ Prácticas de gestión no relacionadas con los resultados de los equipos de trabajo. Cuatro Aspectos ○ Definición y aceptación responsabilidades; ○ Asociaciones y Redes; ○ Creación y mantenimiento del poder; ○ Fomento del aprendizaje y el entrenamiento; y ○ Aprovechamiento de recursos y sistemas.
Rico, Alcover de la Hera, y Tabernero (2010).	Modelo Input- Mediador-Output- Input (IMOI)	Tres Dimensiones para miembros, equipo u organización ○ Insumos: Recursos internos (composición del equipo, conocimientos y habilidades de sus miembros, estructura del grupo y diseño de la tarea), y externos (recompensas de la organización y cultura organizacional);

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
		○ Mediadores: Mecanismos psicosociales que permiten a los miembros de un equipo combinar los recursos disponibles para realizar el trabajo asignado por la organización, superando las dificultades derivadas de la coordinación y la motivación de sus integrantes. ○ Resultados: Resultados de equipo en tres niveles: organizacional, equipo y rol, y en tres aspectos: desempeño (acciones relevantes para conseguir resultados), rendimiento (compuestos por las consecuencias del desempeño) y actitudes.
Lin, Tsai, y Liu (2016)	Desempeño de equipos de trabajo	Nueve Indicadores ○ Liderazgo incluyente; ○ Reconocimiento con respecto al esfuerzo; ○ Comportamiento disfuncional; ○ Identificación con el equipo; ○ Tono de afectación negativo; ○ Adecuación de recursos; ○ Desempeño del equipo; ○ Dominio del equipo; y ○ Proactividad del equipo.
O'Reilly-Viamontes y Duque-Oliva (2015)	Competencia de los equipos de trabajo	Siete dimensiones y componentes ○ Planificación del equipo: Conocimiento de la misión, los objetivos, asignación de roles, la planificación;

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
		○ Coordinación-cooperación: Sincronización con el resto de los miembros del equipo y la tarea; ○ Comunicación: Interacción; ○ Seguimiento y retroalimentación: Evaluación del trabajo y la actuación del equipo; ○ Resolución de conflictos: Habilidades de relaciones interpersonales; ○ Resolución de problemas colaborativos: Planificación y toma de decisiones; y ○ Ajustes del equipo: Apoyo, y orientación dentro del equipo.
Ordóñez-Matamoros, Cozzens y García (2010)	Desempeño equipos orientados a la I+D+i	Nueve Variables ○ Tamaño del equipo; ○ Edad del equipo; ○ Composición del equipo; ○ Experiencia; ○ Liderazgo; ○ Especialización científica o disciplina; ○ Sector donde trabaja; ○ Afiliación institucional; y ○ Localización geográfica.
Krishna y He (2015)	Desempeño Innovador en equipos orientados a la I+D+i	Agrupar siete variables de diversos autores Autonomía de equipos de trabajo (Breaugh, 1985) - Escala de autonomía de trabajo global - Método - Horario

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
		- Criterio Personalidad Proactiva (Bateman y Crant, 1993); - Comportamiento Proactivo Resultados de equipos de trabajo (Denison, Hart, Kahn, 1996); - Creación de información - Comprensión del tiempo. - Expansión de la imagen. - Aprendizaje. - Satisfacción de crecimiento. - Efectividad - Desarrollo de capacidades. Clima (Anderson y West, 1998; Kivimaki, Kuk, Eloviano, Thomson, Kalliomaki-Levanto y Heikkila, 1997); - Clima para la innovación Sistemas de memoria transactiva (Lewis, 2003); - Especialización - Credibilidad - Coordinación. Coaching (Wageman, Hackman y Lehman, 2005); y - Orientado al Líder - Orientado al equipos de trabajo Empoderamiento del Liderazgo (Ahearne, Mathieu y Rapp, 2005) - Significatividad

AUTOR	DENOMINACIÓN DE LA MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
		- Participación en toma de decisiones - Confianza en el alto desempeño - Autonomía frente a las limitaciones burocráticas.

Fuente: Elaboración Propia

Por la planteado, Vick, Nagano, y Popadiuk (2015) señalan que los equipos de trabajo soportan sus acciones en un método basado fuertemente en los resultados organizacionales, más exactamente en los estadios de la creación de nuevos productos y servicios, la evaluación del desempeño de la información, junto con las lecciones y enseñanzas aprendidas. Por tanto, apostar a equipos de trabajo orientados a la I+D+I, significa hacer énfasis en la generación, gestión, apropiación y transferencia de nuevo conocimiento. En este sentido, las bondades de contemplar en la organización contextos compartidos multifuncionales, inter y multidisciplinarios, y orientados a la I+d+i, potencializa aspectos como:

- a. Competitividad: Fomentar la disciplina para el logro de las actividades organizacionales, siendo algunas de estas la ejecución de planes, el desarrollo de instrumentos para la resolución de problemas, la interacción entre el conocimiento individual y colectivo, además de las relaciones intra e inter organizacionales;
- b. Efectividad: Conformación de grupos multidisciplinarios y con capacidad de autogestión que favorezcan la construcción de nuevo conocimiento organizacional;
- c. Innovación: Mejora continua de las rutinas organizacionales;
- d. Cambio organizacional: Favorecer el aprendizaje individual y grupal, desarrollando competencias que forman parte de las metas generales de la organización;

- e. Integración: Donde los individuos con menor experiencia tienen acceso a un cuerpo de conocimientos dominado por los más expertos. Su madurez y efectividad reside en la integración y cohesión de los procesos asociados a la construcción y generación de nuevo conocimiento en el que el conocimiento tácito (o individual) es asimilado y transferido en conocimiento explícito (u organizacional) (Domínguez y Martins, 2014; García y Cordero, 2007).

Por lo planteado, esta investigación entiende a los equipos de trabajo como escenarios compartidos que conforman comunidades de práctica y aprendizaje con estructuras ligeras que fomentan el uso conocimiento desde la creación y la gestión, y se caracterizan por su orientación al logro de resultados con valor agregado. Las variables establecidas como resultado de la literatura para evaluar o reconocer su existencia, se presentan a continuación:

Figura 3. Variables de Equipos de Trabajo



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16. Variables para el reconocimiento de equipos de trabajo I+D+i en las organizaciones.

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	AUTORES
COMUNIDAD DE PRÁCTICA Y APRENDIZAJE	○ Diseño de trabajo para trabajar en equipo; ○ Integración de funciones, saberes y disciplinas; y ○ Equipos multidisciplinarios y funcionales responsables de	(Barczak y Wilemon, 2003; Crowston, 1997; Slappendel, 1996; Schrader, 1991)

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	AUTORES
	la innovación.	
	○ Interacción social; ○ Diálogo; ○ Canales transversales; y ○ Confrontación productiva como método de resolución de conflictos	(Kozlowski y Ilgen, 2006; Gómez y Acosta, 2003, Hedlund, 1994; Olmsted, 1971)
	• Planeación, liderazgo y evaluación compartida: autogestión en la formulación, implementación y seguimiento de la planeación de objetivos, estrategias, metas, y actividades.	(O'Reilly-Viamontes y Duque-Oliva, 2015; Zoltan y Vancea, 2015; Bartol y Hagmann, 1992);
	○ La tolerancia a los errores.	(Anand y Khanna, 2000)
CREACIÓN DE CONOCIMIENTO	○ Creación de Conocimiento: Desarrollo de alianzas y relaciones con el cliente; y ○ Absorción de Conocimiento: Obtención y utilización de conocimiento externo.	(Bravo-Ibarra y Herrera, 2009)
	○ Proceso mediante el cual nuevos conocimientos son desarrollados y resultan disponibles para su uso	(Nonaka y Takeuchi, 1995)

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	AUTORES
	por parte de la organización.	
	○ Categorías funcionales para agrupar y clasificar el conocimiento.	(Gardner et al, 2012)
	○ Sistemas de gestión para aprendizaje, almacenamiento y recuperación de la información y conocimiento organizacional.	(Krishna y He, 2015; Gardner et al, 2012; Lewis, 2003)
TRABAJO COLABORATIVO	○ Disposición de empleados para intercambio de información.	(Nijssen y Frambach, 2000; Monge, Cozzens y Contractor, 1992)
	○ Convergencia de esfuerzos: Metas en común, responsabilidades compartidas.	(Sundstrom, De Meuse y Futrell, 1990; Olmsted, 1971);
	○ Definición de propósitos comunes: metas de desempeño y cumplimiento colectivo, e interdependencia de actividades, objetivos, y resultados.	(Kozlowski y Ilgen, 2006; Smith y Katzenbach, 1993)
	○ Mecanismos psicosociales que permiten a los miembros de un equipo	(Rico, Alcover de la Hera, y Tabernero, 2010).

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	AUTORES
	combinar los recursos disponibles para realizar el trabajo asignado por la organización.	
DIVERSIDAD FUNCIONAL	○ Diversificación de la habilidad de los empleados (Tsai, Moskowitz y Lee, 2003). ○ Nivel de habilidad de los empleados	(Kaufmann and Todtling, 2002)
	○ Todos los miembros de la comunidad tienen diferentes funciones y responsabilidades con los límites del sistema organizacional al que pertenecen, pero con el amplio contexto del entorno; hay reconocimiento e incorporación de las diferencias como parte del capital del equipo o comunidad.	(Zoltan y Vancea, 2015; Kozlowski y Ilgen, 2006; Gómez y Acosta, 2003);
	○ Roles, perfiles y responsabilidad compartidos y diversos a partir de las interacciones de los equipos en la consecución de sus	(Gardner et al, 2012)

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	AUTORES
	objetivos organizacionales.	
	○ Seguimiento y retroalimentación: Evaluación del trabajo y la actuación del equipo; ○ Resolución de conflictos: Habilidades de relaciones interpersonales; ○ Resolución de problemas colaborativos: Planificación y toma de decisiones;	(O'Reilly-Viamontes y Duque-Oliva; 2015)

Fuente: Elaboración Propia.

Comunidad de Práctica y Aprendizaje: Son formas de entendimiento para agrupaciones que se caracterizan por ser colectivas, relacionales, y sociales, donde la interacción, el aprendizaje, y la construcción de conocimiento, son elementos esenciales para la resolución de un problema, o el abordaje de un interés común, que en ultimas busca la aplicación de los resultados a un contexto (Omidvar y Kislov, 2014; Wenger, 1998)

Los procesos de conformación de estas agrupaciones son dinámicos y muestran que la efectividad tiene que ver con la combinación de los recursos individuales, la coordinación del conocimiento y la habilidad para resolver las demandas de la tarea. Igualmente, se puede observar que los procesos de desempeño activos y continuos, y que contemplan aspectos cognitivos y afectivos de los miembros del equipo en una organización se pueden fortalecerse con este tipo de formas de entendimiento, mediante clima de unidad y equipo, modelos mentales de equipo, memoria transactiva, y el aprendizaje. En cuanto a los procesos interpersonales, motivacionales y afectivos del equipo, existen temas determinantes como la eficacia

del equipo y potencia del grupo; el afecto, el humor y la emoción; el conflicto de equipo -captan el vínculo con el equipo y su tarea-; la confianza en las competencias de las tareas de los miembros; los procesos y reacciones afectivas; además de sus fracturas, fricciones y desacuerdos (Kozlowski y Ilgen, 2006).

Por otra parte, la funcionalidad y diversidad de saberes son otras dos características de estas comunidades, debido a que el dialogo y práctica se soporta tanto en el intercambio como en la combinación de saberes entorno a unidades de análisis comunes (Molina, 2017; Pombo, 2013; Andonegui, 2004; Zapata, 1989).

Creación de Conocimiento: Proceso mediante el cual nuevos conocimientos son obtenidos y desarrollados desde la experiencia o el entorno, siendo útiles para los equipos de trabajo y para el entorno (Bravo-Ibarra y Herrera, 2009; Nonaka y Takeuchi, 1995).

Trabajo Colaborativo: Son actividades que promueven la definición de metas, propósitos, y responsabilidades compartidas, mediante mecanismos de integración y combinación de recursos y capacidades disponibles en la organización y en el entorno (Rico, Alcover de la Hera, y Tabernero, 2010); Kozlowski y Ilgen, 2006; Nijssen y Frambach, 2000; Smith y Katzenbach, 1993; Monge, Cozzens y Contractor, 1992; Sundstrom, De Meuse y Futrell, 1990; Olmsted, 1971).

El trabajo colaborativo genera ambientes de aprendizaje activos, donde los integrantes asumen roles, opinan, debaten, plantean hipótesis, alternativas de solución o nuevos problemas; generan interdependencias positivas desde la reciprocidad y complementariedad; construyen significados, saberes o conocimientos; y motivan relaciones psicosociales a pesar de las diferencias que cada integrante de la comunidad o equipo posee (Ramírez y Rojas, 2014).

Diversidad Funcional: Existencia de diferentes y diversos roles, perfiles, funciones y responsabilidades en los equipos de trabajo, incorporando diferencias del capital intelectual contenido en la estructura, y en el entorno. Las organizaciones con orientación al fomento del conocimiento e innovación se caracterizan por conformar estructuras orientadas a sistemas multinivel, donde los integrantes construyen entornos de actividades y tareas que impulsan la dificultad, la complejidad y el ritmo de la tarea del equipo; razón por la que es necesario entender el contexto del sistema y los vínculos a través de múltiples niveles –personal-equipo-organización- como fuentes clave de contingencias o demandas que requieren de procesos de equipo alineados (Zoltan y Vancea, 2015; Gómez y Acosta, 2013; Kozlowski y Ilgen, 2006).

Teniendo en cuenta lo planteado, los equipos de trabajo desde las perspectivas de Comunidad de Práctica y Aprendizaje, creación de conocimiento, colaboratividad, y funcionalidad, son un factor de la capacidad dinámica de innovación. Por ello se proponen las siguientes hipótesis:

<i>HIPÓTESIS 3. Las variables Comunidad de Práctica y Aprendizaje, Creación de Conocimiento, Trabajo Colaborativo, y Diversidad Funcional miden el factor Equipos de trabajo en los grupos de investigación de las Instituciones de Educación Superior en Colombia.</i>
--

<i>HIPÓTESIS 4. Los factores Equipos de Trabajo y Prácticas de Gestión del Conocimiento se relacionan para medir la Capacidad Dinámica de Innovación en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.</i>
--

3.2.3. Transferencia de Conocimiento

La transferencia de conocimiento surge en las organizaciones aproximadamente en la década de los noventa debido a la necesidad de aportar desde los equipos de investigación, innovación, y desarrollo soluciones reales, preventivas y proactivas al mercado y al entorno, a través de propuestas que lleguen e impacten a los usuarios

con altos componentes de innovación para nuevas o mejoradas a maneras de hacer las cosas; y de la conformación de una cadena de actores *investigadores-grupos de interés-hacedores de políticas*, en la construcción del conocimiento (Castro-Martínez, Fernández de Lucio, Pérez-Marín, Criado-Boado, 2008; Mitton, Adair, McKenzie, Patten, y Perry, 2007; Corso, Martini, Paolucci, y Pellegrini, 2001)

Por esto, la transferencia de conocimiento podría entenderse en su dimensión más simple como un mecanismo que permite la implementación funcional de los resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación generados en una organización. No obstante, transferir no solo implica ofrecer al entorno un resultado del conocimiento que tiene la organización, también busca brindar soluciones anticipadas, alternativas e innovadoras a las necesidades de los usuarios o clientes de productos o servicios. En este sentido, algunos modelos que justifican la transferencia como un proceso sistémico que inicia desde el monitoreo del entorno hasta la satisfacción del usuario o cliente con el producto que fue transferido.

- Modelo de la Demanda: La transferencia surge como resultado de las demandas sin satisfacer por parte de los clientes de las empresas;
- Modelo de Disseminación: La transferencia a los usuarios surge de la clasificación de los resultados de investigación y la generación de mecanismos para su difusión o disseminación;
- Modelo de Interacción: La transferencia de conocimiento surge como resultado de interacciones aleatorias en las fases de producción, disseminación y utilización entre investigadores y usuarios del conocimiento generado dentro y fuera de las organizaciones (Castro-Martínez, Fernández de Lucio, Pérez-Marín, y Criado-Boado, 2008; Landry, Amara, y Lamari, 2001)

En los años noventa, la literatura comprendía la transferencia de conocimiento como una herramienta de intercambio, flujo o movimiento de conocimiento (tecnología o saber hacer) desde un poseedor primario o fuente a un destinatario o unidad

receptora secundaria, con el propósito de aplicarlo de forma exitosa o equivocada, y fortalecer la posición competitiva de los actores que hacen parte de la transferencia (colaboradores, directivos, socios, grupos de interés, u organizaciones) (Singley y Anderson, 1989; Szulanski, 1996; (Doz y Santos, 1997; Abramson, 1997).

Ya desde la década de los 2000, se asimila tanto en las organizaciones como en la literatura, como un proceso de comunicación y transmisión del capital intelectual (humano, estructural, y relacional) y el saber hacer, donde existe un emisor y un receptor con una base común para generar beneficios mutuos, a partir de la adquisición, absorción, creación, aplicación y utilización de nuevo conocimiento para crear y desarrollar productos y servicios viables comercialmente o con impacto social (Dawson, 2012; Park, Suh, y Yan, 2007; Rodríguez-Orejuela, 2007; Lucas, 2006; Zapata-Cantú y Veciana-Vergés, 2005; Ko, Kirsch, y King, 2005; Gijón, Ayuntamiento, y Fundación Cotec para la Innovación, 2003; Griffith, Zeybek, y O'Brien, 2001). De esta manera, la transferencia de conocimiento se convierte en un componente que permite reconocer y evaluar los resultados que genera una organización con capacidad de gestionar el conocimiento a través de comunidades de práctica y aprendizaje orientadas al logro de la innovación (Lahti y Beyerlein, 2000).

Teniendo en cuenta lo planteado, generar procesos de transferencia en las organizaciones, motivaría, el fortalecimiento del liderazgo en el sector que se desempeña la organización; la satisfacción de necesidades a los clientes; el diseño e implementación de estrategias de lanzamiento, y comercialización para los nuevos productos; y el mejoramiento de los procesos operacionales a través de la reducción de costos de producción e incremento de ingresos (O'Dell y Jackson, 1999). Para obtener lo mencionado, hay que tener en cuenta, algunas características que pueden mejorar la transferencia de conocimiento en las organizaciones:

- Comunicación: Soportada en la interacción personal y en la conformación de cadenas de valor –*individuos, organizaciones, y grupos de interés*–, se caracteriza por que el conocimiento recibido por el emisor no es el mismo transmitido al receptor (Dawson, 2012);
- Relevancia: Motivar la construcción de nuevo conocimiento, a partir de la generación de espacios donde se integra y comparte conocimiento individual, grupal, organizacional e interorganizacionalmente (Pentland, Forsyth, Maciver, Walsh, Murray, Irvine, y Sikora, 2011);
- Accesibilidad: Implementación de herramientas para mejorar la disponibilidad del conocimiento organizacional para todos los niveles de la organización (Pentland et al., 2011); y
- Formato-Método: Herramientas metodológicas para asegurar la transferencia exitosa del conocimiento organizacional en su entorno externo (Pentland et al., 2011).

Por esto, existen algunas condiciones institucionales que pueden facilitar la existencia de estas características de la transferencia de conocimiento:

- Cultura: Aprender y compartir el conocimiento con actividades sociales, motivando contextos donde la transferencia enriquezca el conocimiento tácito y explícito;
- Tecnología: La información tecnológica permite el mejoramiento de la relación entre la gestión de conocimiento y la tecnología en las organizaciones;
- Infraestructura: La transferencia de conocimiento y de buenas prácticas en las organizaciones se puede favorecer por la construcción de diferentes infraestructuras para soportar estos esfuerzos (redes y servicios de conocimiento, plataformas virtuales compartidas, y áreas de gestión); y
- Medición: Evolución de los resultados transferidos (O'Dell y Jackson, 1999).

Actualmente, la transferencia podría ubicarse bajo dos enfoques en las organizaciones. El primero *tecnológico*, a través del cual la organización adquiere,

vende, concede o crea tecnología mediante licencias de uso para desarrollar productos o fabricar en las mismas condiciones del emisor o fuente del conocimiento, con o sin transmisión simultánea de productos y servicios (Hidalgo-Nuchera, León-Serrano, y Pavón-Morote, 2013; Escorsa-Castells y Valls-Pasola, 2005; Echarri y Pendás, 1999). Y el segundo, *enfoque integral*, el cual, dimensiona con más amplitud los campos donde puede incidir la ciencia, tecnología e innovación en las organizaciones a través de la construcción y transmisión de resultados científicos generados desde las instituciones de educación superior, centros de investigación o departamentos de investigación y desarrollo-I+D hacia individuos, organizaciones o grupos de interés (Pinto, 2012; Castro-Martínez, et al., 2008). Es por ello, que la transferencia de conocimiento puede tomar diversas formas y alcances en las organizaciones. Las formas que puede tomar son:

- Investigación conjunta y proyectos específicos implementados en cooperación con empresas;
- Investigación de contrato encargada por empresas o instituciones específicas;
- Concesión de licencias para diferentes formas de propiedad intelectual o conocimientos técnicos (know how);
- Consultoría, opiniones de expertos, revisiones, intermediación científica y tecnológica;
- Flujo de personal técnico;
- Empresas de base tecnológica -spin-off-;
- Publicaciones científicas, publicaciones científicas populares, y patentes;
- Conferencias, seminarios, ferias, cursos y formaciones;
- Contactos informales entre científicos;
- Programas de movilidad de personal (intercambio / transición de empleados del sector científico al sector empresarial y viceversa), y pasantías de estudiantes;
- Información sobre nuevas tecnologías e inicio de la transferencia;
- Apoyo a emprendimientos innovadores de pequeñas y medianas empresas;

- Iniciación de redes de Colaboración y Comunicación; y
- Desarrollo del sistema de apoyo a emprendimientos innovadores y emprendedores (Głodek y Stawasz, 2015).

En lo relacionado con los alcances de la transferencia de conocimiento en las organizaciones, se identificaron en la revisión de literatura de tipo individual, grupal, y organizacional:

Tabla 17. Alcances de la Transferencia de Conocimiento en las Organizaciones

TRANSFERENCIA	DESCRIPCIÓN
Transferencia de Conocimiento Individual	Mejorar las competencias de la comunicación entre los trabajadores (Sveiby, 2001);
Transferencia de Conocimiento Serial	Es el conocimiento que un equipo de trabajo ha aprendido luego de hacer sus actividades, y que puede ser transferido la próxima vez que el equipo haga su labor con una configuración diferente (Sveiby, 2001; Dixon, 2000);
Transferencia de Conocimiento Cercana	Es el conocimiento explícito que un equipo ha ganado por hacer una tarea frecuente y repetitiva que a la organización le gustaría replicar en otros equipos de trabajo que están realizando una labor similar (Sveiby, 2001; Dixon, 2000);
Transferencia de Conocimiento Lejana	Es el conocimiento tácito que un equipo ha obtenido por llevar a cabo acciones no rutinarias que la organización quisiera hacer disponible para otros equipos semejantes en la organización (Dixon, 2000);
Transferencia de Conocimiento Estratégica	Es el conocimiento colectivo de la organización necesario para lograr una tarea estratégica con poca frecuencia, aunque con importancia crítica para toda la organización (Sveiby, 2001; Dixon, 2000);

Transferencia de Conocimiento Experto	Es el conocimiento experto que un equipo necesita y que está más allá del alcance de su propio conocimiento, aunque puede ser encontrado en la experticia especial de otros en la organización (Dixon, 2000);y
Transferencia de Conocimiento para Acción Organizacional	Conocimiento que se obtiene de las ganancias provenientes del mundo exterior y de cómo el aprendizaje puede ser convertido en acción organizacional (Sveiby, 2001).

Fuente: Elaboración propia

En términos procedimentales para generar estrategias de transferencia de conocimiento en una organización, es necesario tomar en cuenta algunas etapas que nos permitirán llevar a cabo estos procesos de manera exitosa:

- **Adquisición:** Antes de que el conocimiento pueda ser transferido, es necesario primero su adquisición (aprender de su pasado, contratando individuos con nuevos conocimientos, y un proceso continuo de búsqueda y escaneo) (Gilbert y Cordey-Hayes, 1996)
- **Planeación y Preparación:** Evaluar las oportunidades para compartir el conocimiento, descubrir su proposición de valor, encontrar a un campeón para el proyecto inicial, informar y preparar a la organización, definir el caso de negocio (Gilbert et al., 1996);
- **Divulgación:** Una vez que el conocimiento es adquirido, es necesario su difusión y distribución escrita o verbal, lo cual requiere el desarrollo de mecanismos de comunicación que potencien las oportunidades (Gilbert et al., 1996);
- **Diseño:** Decidir la escala de la iniciativa, utilizar el aprendizaje de otros para diseñar el propio proyecto de gestión del conocimiento organizacional, crear el plan de acción y ordenar los recursos humanos y organizacionales (Gilbert et al., 1996);

- Implementación: Lanzar el proyecto, proveer soporte a los contenidos y procesos, observar y aprender, alcanzar resultados, y habilitar el aprendizaje organizacional que posibilite transferir los resultados históricos previos en rutinas organizacionales (Gilbert et al., 1996);
- Transición y aumento proporcional: Capturar historias de éxito y publicar resultados iniciales, utilizar el conocimiento ganado para la expansión del aumento proporcional, y crear una nueva estructura organizacional el proceso en curso (O'Dell y Jackson, 1999).

Como hemos observado, en general todas las organizaciones son generadoras de conocimiento, sin embargo, es importante llevar a cabo estrategias como conformación de equipos de trabajo e implementación de prácticas de gestión y transferencia de conocimiento, para fortalecer e incrementar las capacidades dinámicas de innovación. Por esta razón, cuando una organización apropia y se compromete con la transferencia de conocimiento, recibe algunos beneficios como:

- Cumplir la misión de servicio a la comunidad;
- Generar recursos adicionales para la investigación;
- Añadir nuevas oportunidades de aprendizaje y de investigación;
- Frenar la fuga de cerebros; y
- Fomentar la construcción de agendas estratégicas para aprovechar el potencial disponible para la transferencia tecnológica y comercialización de la tecnología (Tognato, 2005).

Resultado de la revisión de la literatura se plantea que las organizaciones en la sociedad actual, deben tomar como asunto prioritario e inaplazable, la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) como medio para la generación de nuevas formas de ventajas competitivas. En virtud de lo anterior, Bueno-Campos (2003) confirma este planteamiento, resaltando la importancia de generar interacciones entre el conocimiento, la innovación y el aprendizaje en el desarrollo de las sociedades

actuales; y para ello, plantea un sistema de conocimiento que favorece la I+D+i en un país a través de estructuras y procesos interrelacionados y embebidos en los siguientes sistemas o subsistemas:

- Sistema Científico: Universidades y Centros de Investigación;
- Sistema Público-Tecnológico: Infraestructuras que facilitan las operaciones de transferencia tecnológica entre los centros de investigación y la industria (Parques Científicos y Tecnológicos, Centros o Institutos Tecnológicos, y Centros de Empresas e Innovación);
- Sistema Público- Institucional: Órganos públicos y privados que actúan como agentes promotores y de relación en el sistema de conocimiento (organismos públicos nacionales y otras instituciones y organizaciones no gubernamentales);
- Sistema Productivo: Tejido empresarial (empresas) (Bueno-Campos, 2003).

Por lo planteado, en el siguiente apartado se describirán a detalle las prácticas de transferencia de conocimiento para lo que Bueno-Campos (2003) denomina sistema científico, haciendo especial énfasis en las instituciones de educación superior.

Prácticas de Transferencia de Conocimiento en Universidades

Llevar a cabo transferencia de conocimiento en las instituciones de educación superior como actores del sistema científico (Bueno-Campos, 2003), implica comprender que son espacios idóneos donde las prácticas de aprendizaje, permiten fomentar asociaciones o alianzas de ciencia, tecnología innovación (CTel) para co-generar y transferir conocimiento dentro y fuera. Por ello, se plantea que es prioritario que estado, empresa, y sociedad colaboren con las instituciones de educación superior, ya que las organizaciones que combinan conocimiento tienen mayor propensión a la innovación de productos, servicios, y procesos, debido a que la interacción de docentes, estudiantes, investigadores, y actores funcionales de las organizaciones, enriquece y acelera la transformación, transferencia, y

comercialización de nuevas o mejoradas formas de hacer las cosas (González-Pernía, Parrilli, y Peña-Legazkue, 2015).

Las instituciones de educación superior a través de la transferencia de conocimiento pueden potencializar el cumplimiento de su misión y reducir integralmente las brechas económicas, motivacionales, financieras y de formación del entorno, desde cuatro perspectivas (Guerrero y Urbano, 2012):

- Participación en redes de colaboración, donde las relaciones sociales facilitan la adquisición, transferencia, absorción, aplicación, y evaluación del conocimiento en las diferentes organizaciones (Guan y Liu, 2016);
- Transmisión de conocimiento a sus grupos de interés, propendiendo por el bienestar social y el logro de los objetivos públicos y privados (Arias-Pérez y Aristizábal-Botero, 2011);
- Orientación en el cumplimiento de necesidades sociales de su territorio o entorno de referencia, por el cual perciben ingresos adicionales en términos de impacto o retorno a la inversión (Arias-Pérez y Aristizábal-Botero, 2011); y
- Comercialización tecnológica de los recursos e invenciones universitarias (patentes y licencias y formas de emprendimiento académico) (Arias-Pérez y Aristizábal-Botero, 2011)

En este sentido, los mecanismos a través de los cuales, las instituciones de educación superior pueden participar de la transferencia de conocimiento y lograr un mejoramiento en cumplimiento y posicionamiento como organizaciones son:

- Implementando la transferencia de conocimiento como un proceso institucional, a través de la realización de las siguientes acciones:
 - a. *Identificar Objeto a Transferir*: Determinar los objetos (prototipos, redes, métodos, sistemas, metodologías, herramientas, e instrumentos, entre

otros) a transferir desde parámetros de madurez, protección, y comercialización.

- b. *Determinar Generadores o Productores de Conocimiento*: Identificar los actores y agentes de generación de conocimiento, tales como investigadores, grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico e innovación, o instituciones de educación superior, ya que deben implementarse acciones o medidas para su fortalecimiento.
 - c. *Caracterizar Medios de Transferencia*. Establecer los vehículos formales o informales, a través de los cuales se transfiere el conocimiento (licencia de patentes u otros títulos de propiedad industrial e intelectual, programas de investigación en colaboración, documentos, interacción personal, spin-offs, contratos o convenios, intercambio de personal, entre otros.).
 - d. *Definir Destinatarios y Usuarios del Conocimiento*. Perfilar los usuarios del conocimiento, mediante el entendimiento de sus características, tales como su capacidad de absorción, recursos, estrategias, y localización.
 - e. *Monitorear Entorno*: Comprender las demandas del entorno (necesidades, problemáticas u oportunidades) para generar objetos que tengan aceptación y aplicación en el contexto institucional, político, económico, y social.
- Generando nuevo conocimiento científico básico y aplicado a través del fortalecimiento de los grupos de investigación, con el apoyo del sector público y privado;
 - Brindando formación con alta calidad de científicos, ingenieros, técnicos, administradores y demás profesionales, que satisfagan las demandas del entorno multidimensional (estado, empresa, comunidad, y academia).
 - Cristalizando los avances de la investigación, a través de una red UEES (universidad, empresa, estado, y sociedad) con nodos académicos,

gubernamentales, empresariales, y de comunidades (Bayona-Sáez y González-Eransus, 2010).

Estas perspectivas y mecanismos plantean retos para las instituciones de educación superior, en cuanto hace que se ajusten estructuras que faciliten la investigación, desarrollo e innovación con resultados aplicados y útiles. Lo anterior debido a que, actualmente se evidencian algunos obstáculos para llevar a cabo acciones de transferencia de conocimiento:

- Desalineación de los incentivos entre los investigadores y las empresas (conflictos con las empresas);
- Falta de procedimientos académicos o intermediarios para facilitar la interacción con las empresas (problemas de redes académicas);
- Desajuste entre los objetivos académicos y la actividad de transferencia tecnológica (conflictos con los objetivos académicos); y
- La distancia entre la investigación académica y las necesidades del negocio (naturaleza de la investigación) (Calcagnini, Giombini, Liberati, y Travaglini, 2016)

Estos retos demandan que, en las instituciones de educación superior, estrategia y estructura deben estar alineadas para disponer de capital humano, estructural, y relacional que coadyuve al desarrollo de la transferencia de conocimiento (Guerrero y Urbano, 2012). Algunas de las prácticas sugeridas para esto son:

- Definición de acuerdos para educación y formación continua (becas, desarrollo profesional continuo, capacitación, doble titulación, movilidad) (Guerrero y Urbano, 2012);
- Gestión y ejecución de proyectos I+D+i colaborativos (redes, publicaciones, patentes, licenciamientos conjuntos) (Guerrero y Urbano, 2012);

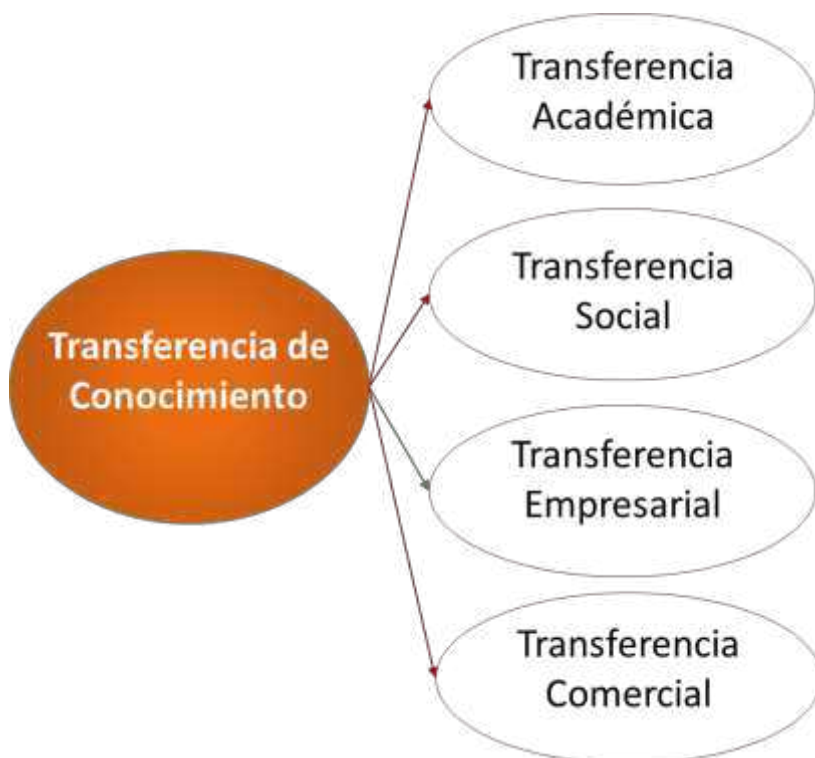
- Protocolos de incubación de ideas, proyectos e innovaciones (start-up) (Guerrero y Urbano, 2012);
- Diseño de estrategias para que los investigadores jóvenes acompañen por períodos a los investigadores que trabajan con el estado, empresa, y comunidades (Bayona-Sáez y González-Eransus, 2010);
- Establecimiento de una oficina de vinculación para ponerse en contacto con las necesidades y requerimientos de estado, empresa, o comunidad, y de esta manera gestionar y formalizar alianzas y asociaciones (investigaciones colaborativas y conjuntas) (Guerrero y Urbano, 2012);
- Encapsulamiento de nuevas tecnologías por una oficina de transferencia tecnológica que desarrolle el proceso de comercialización (venta, donación, o licencia de productos de desarrollo tecnológico, spin-off) (Guerrero y Urbano, 2012); y
- Definición de alianzas para generar proyectos por encargo, donde una organización extrae el conocimiento y la tecnología para solucionar una necesidad (consultorías, asistencia técnica, licenciamiento) (Guerrero y Urbano, 2012).

Las instituciones de educación superior, han hecho esfuerzos considerables para que desde la enseñanza, la publicación y la divulgación se transfiera el conocimiento que generan desde la docencia, investigación, y proyección social o extensión, no obstante, deben ir más allá en cuanto a lograr que los resultados, evidencien una identidad que refleje la sumatoria de experiencia y conocimiento tanto de los docentes y estudiantes como de los programas académicos y grupos de investigación; y transmitan un *saber hacer* orientado y dirigido a crear o aplicar innovaciones, contribuyendo de esta manera al bienestar, desarrollo, y crecimiento de la sociedad.

Hasta aquí y como resultado de esta revisión conceptual de definiciones, características, condiciones, formas, tipos, alcances y etapas, podemos concluir que

la transferencia de conocimiento es un proceso que refleja la capacidad de una organización de construir junto a sus usuarios o clientes soluciones o propuestas innovadoras a través de sus campos de experiencia, que respondan a retos y necesidades específicas o generadas, transfiriéndose y aplicándose con éxito. Por esta razón, para esta investigación, se plantean cuatro variables de estudio, buscando conocer el comportamiento de los grupos de investigación como sujetos de la capacidad dinámica de innovación.

Figura 4. Variables de Transferencia de Conocimiento



Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se describe los conceptos de las cuatro variables de estudio planteadas, con el propósito de establecer su concepto y abordaje. Igualmente, se presentan, los indicadores a través de los cuales se entenderá el comportamiento de las variables formuladas para el factor de transferencia de conocimiento en el estudio empírico planteado para Colombia, haciendo la claridad que estos

indicadores, son tomados del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación como resultado de la Convocatoria Nacional 737 para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel de 2015. Por lo cual, es importante precisar que la selección de indicadores de producción, cohesión, y colaboración, obedeció a los siguientes postulados:

- Los indicadores de producción relacionados con actividades de generación de nuevo conocimiento (artículos de investigación; libros de investigación; capítulos en libros resultado de investigación; productos tecnológicos patentados, en proceso de solicitud de patente o modelos de utilidad; variedades vegetales y nuevas razas animales; obras de creación en arte, arquitectura, y diseño) no fueron tenidos en cuenta, debido a la intención de conocer como los grupos de investigación hacen transferencia desde la noción de productos y servicios. lo anterior teniendo en cuenta, la revisión de literatura y la definición de Colciencias para esta tipología “aportes al estado del arte de las áreas de conocimiento que se consideran insumos y fuentes para la innovación” (Colciencias, 2017; Colciencias, 2015).
- Los indicadores relacionados con actividades de desarrollo tecnológico e innovación (productos tecnológicos certificados o validados; productos empresariales, regulaciones, normas, reglamentos, y legislaciones; consultorías científico-tecnológicas; y acuerdos de licencia para la explotación) fueron incluidos en su totalidad para la construcción de las variables y agrupados de conformidad a los hallazgos conceptuales. Estos indicadores reflejan la existencia de productos o servicios transferidos al entorno (empresa, estado, comunidades), y en correspondencia a lo mencionado por Colciencias “son métodos y técnicas que impactan directamente y transforman realidades” (Colciencias, 2017; Colciencias, 2015).

- En relación a los indicadores de actividades de apropiación social del conocimiento (participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación; estrategias de fomento a la ciencia, tecnología e innovación; comunicación social del conocimiento; y circulación de conocimiento especializado) fueron seleccionados los cuatro primeros, debido a que por definición implican “intercambio, dialogo, y transferencia de conocimiento” (Colciencias, 2017; Colciencias, 2015) entre actores que no necesariamente pertenecen a la academia, tal y como lo hace el último indicador, que guarda relación con la tecnicidad y especialidad del nuevo conocimiento. Solamente, fue extraído un producto del indicador de conocimiento especializado, que a criterio de esta investigación es determinante para la transferencia de conocimiento, *redes de conocimiento*, el cual no se presenta como indicador sino de manera nominal.
- En el caso de los indicadores de actividades de formación de recurso humano para la ciencia, tecnología e innovación (tesis de doctorado; trabajos de grado de maestría; trabajos de grado pregrado; proyectos de investigación y desarrollo; proyectos de investigación-creación; proyectos de investigación, desarrollo e innovación; proyectos de extensión y responsabilidad social en ciencia, tecnología e innovación; apoyo a programas de formación; y acompañamientos y asesorías de línea temática del programa ondas) fueron seleccionados tres que evidencian formación de capacidades a nuevas generaciones y comunidades (Colciencias, 2017; Colciencias:2015): proyectos de extensión y responsabilidad social en ciencia, tecnología e innovación; apoyo a programas de formación; y acompañamientos y asesorías de línea temática del programa ondas.
- Indicadores de cohesión y colaboración. Fueron incluidos debido a la necesidad de conocer los resultados colectivos del grupo de investigación, y su nivel de articulación con otros grupos de investigación para generar nuevo conocimiento en términos académicos, y de desarrollo tecnológico e innovación.

Transferencia Académica: Intercambio de ideas, estructuras, prácticas, o conocimiento en espacios compartidos de ciencia, tecnología e innovación donde la academia y otras instituciones, construyen y generan valor conjunto bajo la forma de productos, sistemas, metodologías, modelos, herramientas o instrumentos que mejoren procesos del contexto local del receptor. La transferencia educativa puede estar orientada al elemento (producto o servicio), al sistema (estructura local de educación), a la compañía (organizaciones académicas), o a la ayuda al desarrollo (Colciencias, 2017:73-74; Calcagnini, Giombini, Liberati, y Travaglini, 2016; Gessler, 2016; Kertz-Welzel, 2014; Kelly, 2010; Echeverría-Ezponda, 2008; Beech, 2006). Este tipo de transferencia se comprende para esta investigación, a través de los siguientes indicadores del Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Año 2015 (Colciencias, 2015):

- a. Indicador de la producción de estrategias pedagógicas para el fomento de la ciencia, tecnología e innovación (CTel): Es un indicador que contempla productos que evidencian procesos de intercambio y transferencia de conocimiento entre grupos de investigación, ciudadanos, y comunidades para la formación de capacidades y el fomento de una cultura científica y creativa. Los productos que hacen parte de este indicador son, programas o estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel; y alianzas con centros dedicados a la apropiación social de conocimiento (museos de ciencia, centros interactivos, casas de la ciencia, jardines botánicos, acuarios, zoológicos, planetarios, bibliotecas, entre otros) (Colciencias, 2015:49).
- b. Indicador de la producción de apoyos a programas y cursos de formación a investigadores: Este indicador contempla productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano, los programas, y cursos de posgrado, que se gestionen dentro del grupo de investigación (apoyo a creación de programa de maestría y doctorado; apoyo a creación de cursos

de maestría, doctorado, o especialidades médicas con énfasis en investigación) (Colciencias, 2015:53).

- c. Indicador de la producción de acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas: Este indicador contempla productos derivados de las actividades del grupo de investigación, relacionadas con el apoyo o asesoría de líneas de investigación temáticas avaladas por el programa ondas de Colciencias, soportado en la interacción entre escuelas, colegios, e instituciones de educación superior (Colciencias, 2015:54).
- d. Indicador de la producción de comunicación social del conocimiento: Este indicador contempla productos comunicativos que permitan comprender las ventajas y desventajas de las investigaciones, desarrollos tecnológicos, y procesos de innovación, así como las distintas formas en que se construye el conocimiento. El objetivo de este indicador es generar análisis y reflexión sobre las implicaciones del conocimiento científico en la realidad social y la cotidianidad. Los productos que contempla este indicador son: estrategias de comunicación del conocimiento; generación de contenidos multimedia, impresos, radiales, audiovisuales, multimedia, virtuales, y creative commons; edición de revista o de libro de divulgación científica (Colciencias, 2015:50).
- e. Número de redes de conocimiento especializado: Estructuras organizacionales que articulan diferentes instancias con capacidades en ciencia, tecnología e innovación (academia, empresa, estado, sociedad civil organizada), en la cual cada una aporta a la construcción del conocimiento y a la innovación, desde sus diferentes saberes y competencias (Colciencias, 2015:51).
- f. Indicador de Cohesión: Evidencia la colaboración a nivel interno de los integrantes del grupo de investigación (Colciencias, 2015:61).
- g. Indicador de Cooperación: Evidencia el trabajo conjunto entre grupos de investigación, razón por la cual, se considera la coautoría de un producto como una muestra clara de una conexión de colaboración entre los autores – afiliados a distintos grupos- (Colciencias, 2015: 61)

Transferencia Social: Busca que el conocimiento se apropie, use, y absorba en la sociedad, a través del aporte de activos intangibles o resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación a la generación de capacidades en comunidades o territorios que les permita enfrentar problemáticas como pobreza, salud, ingreso, y seguridad, vivenciadas actualmente por la sociedad (Colciencias, 2017:73; Long, Nga, y Giang, 2011; Queuille y Ridde, 2013; Echeverría-Ezponda, 2008; Osorio y Zambrano, 2015; García-Marco, 2011; Gradišnik, 2010). Este tipo de transferencia se comprende para esta investigación, a través de los siguientes indicadores del Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Año 2015 (Colciencias, 2015):

- a. Indicador de la producción de Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones: Este indicador contempla regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones que han sido emitidas por una entidad competente, adoptadas por una comunidad específica, y cuya generación se apoyó en la actividad científica o tecnológica del grupo de investigación. Los productos que contemplan este indicador son norma técnica, reglamento técnico, guía de práctica clínica, y proyecto de ley (Colciencias, 2015:46).
- b. Indicador de la producción de participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación: Este indicador reúne las actividades del grupo de investigación con participación ciudadana (comunidades y sociedad civil) en procesos de investigación, desarrollo tecnológico, e innovación. Estos procesos deben estar organizados de manera que se posibilite el intercambio de conocimientos y el diálogo de saberes, con el fin de atender necesidades, busca soluciones, tomar decisiones, y transformar la realidad en beneficio de las comunidades. Este indicador contempla dos productos: participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación (proyectos o programas), y espacios de participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación (Colciencias, 2015:49).

- c. Indicador de la producción de proyectos de extensión y responsabilidad social en ciencia, tecnología e innovación (CTel): Este indicador contempla el diseño y desarrollo de proyectos y programas de extensión en CTel o proyectos y programas de extensión que tengan componentes de responsabilidad social, que involucren posibles soluciones a los actores intervenidos (Colciencias, 2017:54).

Transferencia Empresarial: Tiene como objeto mejorar la calidad del pensamiento estratégico de las organizaciones a través de la transferencia de competencias y experiencias entre un emisor y receptor (Chen, Duan, Edwards, y Lehaney, 2006; Tavakoli y Lawton, 2005; Ladd y Ward, 2002). Este tipo de transferencia se comprende para esta investigación, a través de los siguientes indicadores del Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Año 2015 (Colciencias, 2015):

- a. Indicador de producción de productos empresariales: Este indicador integra los productos que impactan directamente las actividades que desarrollan las empresas. Está compuesto por los siguientes productos, secreto empresarial; empresas de base tecnológica; empresas creativas y culturales; productos o procesos tecnológicos usualmente no patentables o registrables; innovaciones generadas en la gestión empresarial, y las innovaciones en procedimientos (procesos) y servicios (Colciencias, 2015:46):
 - Secretos Empresariales: Los secretos empresariales son cualquier información no divulgada que una persona natural o jurídica legítimamente posea, que pueda usarse en alguna actividad productiva, industrial o comercial, y que sea susceptible de transmitirse a un tercero. El secreto empresarial ha sido definido por la Decisión 486 del Régimen Común sobre Propiedad Industrial de la Comunidad Andina, como el conocimiento reservado sobre ideas, productos o procedimientos industriales que el

empresario, por su valor competitivo para la empresa, desea mantener oculto (Colciencias, 2015:44).

- Empresas de Base Tecnológica (Spin-Off): Empresa que surgió con base en la creatividad, la investigación, y el desarrollo tecnológico cuyo origen es académico o empresarial y en la cual la universidad tiene una participación. Solo se consideran *spin-off* las nacidas de la actividad investigativa del grupo (Colciencias, 2015:45).
- Empresas de Base Tecnológica (Start-Up): Son empresas emergentes surgidas con base en la investigación, innovación, y el desarrollo tecnológico cuyo origen es académico o empresarial. Solo se consideran *start-up* las nacidas de la actividad investigativa del grupo (Colciencias, 2015:45).
- Industrias Culturales y Creativas: Son definidas como industrias culturales y creativas productoras de nuevas ideas y tecnologías que generan beneficios sociales necesariamente no monetarios (Colciencias, 2015:45).
- Innovaciones generadas en la gestión empresarial: Son los métodos, productos y herramientas aplicadas en el ámbito empresarial, –ya sea en el ámbito organizacional o comercial- que constituyen o se convierten en un elemento novedoso que genera beneficios tangibles para la empresa (Colciencias, 2015:45).
- Innovaciones en procedimientos (procesos) y servicios: Procedimientos significativamente mejorados en todos los sectores de la economía (no protegidos por patentes o en proceso de protección), implementados en pequeñas, medianas y grandes empresas” (Colciencias, 2015: 45).

Transferencia Comercial: Se constituye bajo la figura de acuerdos de naturaleza comercial para transferir o explotar la propiedad intelectual de los resultados I+D+i, a través de mecanismos como las consultorías, las capacitaciones, la investigación conjunta y la comercialización de licencias o patentes de productos desarrollados durante la investigación (Arias-Pérez y Aristizábal-Botero, 2011; Sharma, Kumar, y

Lalande, 2006; Pirnay, Surlemont, y Nlemvo, 2003; Upstill y Symington, 2002). Este tipo de transferencia se comprende para esta investigación, a través de los siguientes indicadores del Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Año 2015 (Colciencias, 2015):

- a. Indicador de producción de productos tecnológicos certificados o validados: Estos productos son aquellos registrados en las entidades que para tal fin están establecidas. En este indicador solo son reconocidos productos que tienen un número asignado por una institución de registro formalmente reconocidas). Los productos contemplados en este indicador son diseño industrial, esquema de circuito integrado, *software*, planta piloto, prototipo industrial, y signos distintivos (Colciencias, 2015:41-42).
- b. Indicador de producción de consultorías científico-tecnológicas e informes técnicos finales: La consultoría es un servicio profesional o método para prestar asesoramiento y ayuda práctica por un grupo de investigadores o expertos en las diversas disciplinas, con el objetivo de proyectar soluciones a través de la búsqueda de conocimiento que permita lograr beneficios para el bienestar colectivo y mejoramiento de calidad de vida.
- c. Indicador de producción de registros de Acuerdos de Licencia para la explotación de obras protegidas por derecho de autor: Producto proveniente de actividad registrada de creación o de investigación-creación, avalada por un grupo de investigación con número de registro ante la Dirección Nacional de Derechos de Autor, susceptible de ser replicado, comercializado o instrumentalizado a través de un contrato donde se definen los términos de explotación, y la participación de terceros (Colciencias, 2015:47).

Los resultados de la revisión teórica de transferencia de conocimiento nos indican que, aunque es importante orientar la generación de capacidades a resultados, estos no deben ser un fin, por el contrario, debe motivarse como una etapa necesaria en el

marco de una estrategia orientada a la construcción de capacidades para gestionar el conocimiento, motivar la conformación de equipos de trabajo, y generar propuestas de valor pertinentes y transferibles. Por ello, formulamos las tres últimas hipótesis de esta investigación:

<i>HIPÓTESIS 5. La transferencia de conocimiento puede ser medida desde la perspectiva académica, social, empresarial, y comercial en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.</i>
<i>HIPÓTESIS 6. Transferencia de Conocimiento y Prácticas de Gestión de Conocimiento se relacionan como factores de la Capacidad Dinámica de innovación en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.</i>
<i>HIPÓTESIS 7. Transferencia de Conocimiento y Equipos de Trabajo se relacionan como factores de la Capacidad Dinámica de innovación en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.</i>

3.3. RESUMEN DEL CAPÍTULO

Como se ha señalado, este capítulo evidencia y detalla el modelo de análisis propuesto para la capacidad dinámica de innovación, el cual plantea tres factores que condicionan tanto la generación como el reconocimiento de esta capacidad. Tanto los factores como las variables surgen como resultado de la revisión teórica, conceptual, y empírica disponible en la literatura. Por su parte, las hipótesis planteadas reflejan la necesidad de apropiar la importancia e incidencia de los factores para lograr propuestas de valor pertinentes, anticipadas, y exitosas. A continuación, presentamos una tabla resumen con las propuestas:

Tabla 18. Hipótesis de la Investigación

No.	HIPÓTESIS
------------	------------------

No.	HIPÓTESIS
1	Existe una relación entre los factores Prácticas de Gestión de Conocimiento, Equipos de Trabajo, y Transferencia de Conocimiento para medir de la Capacidad Dinámica de Innovación en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.
2	Las variables Estrategia Institucional, y Colaboración y Comunicación miden el factor de Prácticas de Gestión de Conocimiento en los grupos de investigación de las Instituciones de Educación Superior en Colombia.
3	Las variables Comunidad de Práctica y Aprendizaje, Creación de Conocimiento, Trabajo Colaborativo, y Diversidad Funcional miden el factor Equipos de trabajo en los grupos de investigación de las Instituciones de Educación Superior en Colombia.
4	Los factores Equipos de Trabajo y Prácticas de Gestión del Conocimiento se relacionan para medir la Capacidad Dinámica de Innovación en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia
5	La transferencia de conocimiento puede ser medida desde la perspectiva académica, social, empresarial, y comercial en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.
6	Transferencia de Conocimiento y Prácticas de Gestión de Conocimiento se relacionan como factores para medir la Capacidad Dinámica de innovación en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.
7	Transferencia de Conocimiento y Equipos de Trabajo se relacionan como factores para medir de la Capacidad Dinámica de innovación en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.

Fuente: Elaboración Propia

Consecuencia de ello, el modelo busca ofrecer una valoración práctica de la capacidad dinámica de innovación tanto para las organizaciones como para las

unidades de análisis seleccionadas en esta investigación, los *grupos de investigación*. La metodología de investigación que se llevó a cabo y los resultados del trabajo cuantitativo serán descritos en los capítulos siguientes.

CAPITULO IV. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta el diseño de la investigación empírico-analítica, el cual incluye el desarrollo de las escalas de mediciones de las dimensiones que caracterizan las prácticas de gestión de conocimiento, los equipos de trabajo, y la transferencia de conocimiento; el diseño de la muestra; la elaboración de la encuesta electrónica; la obtención y tratamiento de datos; y la definición de las técnicas de análisis para evaluar las propiedades de las escalas y analizar las hipótesis planteadas en la investigación.

Lo anterior surge como resultado de la revisión conceptual, teórica, y contextual que soporta la pertinencia del objetivo de la investigación proponer un modelo de capacidad dinámica de innovación en los grupos de investigación de instituciones de educación superior de Colombia, lo cual permite llevar a cabo una investigación de tipo exploratorio que pretende identificar y describir los factores que determinan la existencia de capacidad dinámica de innovación en el ámbito de los grupos de investigación, mediante la comprobación del modelo de análisis propuesto.

Para llevar a cabo el contraste de las hipótesis planteadas a través de un modelo de medición, se llevaron a cabo las siguientes acciones: definición población y muestra; obtención y recogida de datos para los dos tipos de variables (factores) del modelo, *prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo* a través de una encuesta electrónica dirigida a los investigadores de los grupos de investigación avalados por instituciones de educación superior, y *transferencia de conocimiento* mediante la construcción de una base de datos específica a partir de los datos proporcionados en sus plataformas públicas por el Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnológica- Colciencias; descripción de los elementos teóricos de la metodología estadística seleccionada para desarrollar el estudio empírico de la investigación, justificando conceptualmente el método elegido para cada análisis; y resultados en relación al modelo planteado y las hipótesis definidas.

4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se desarrolla mediante el enfoque empírico analítico y pragmático. El enfoque empírico analítico permite en esta investigación desarrollar conclusiones con carácter de generalidad, y de esta manera, propone reglas objeto de evaluación teórica y crítica para el conocimiento y práctica de la capacidad dinámica de innovación en los grupos de investigación de instituciones de educación superior en Colombia. Construir saberes desde el método empírico analítico demanda el uso de tipos de razonamiento hipotético-deductivos de proposiciones, donde la observación inicia desde el fenómeno, y termina con la realidad para que el diseño y validación de hipótesis o proposiciones, permitan la explicación causal y lineal del orden y la regularidad que rigen los fenómenos observados (Monroy-Farías, 2016; Habermas y Husserl, 1997).

El enfoque pragmático en esta investigación, permitió apertura en el uso y aplicación de técnicas para la recolección y tratamiento de datos, y la elección de la metodología estadística, ya que en este enfoque los investigadores tienen la libertad de escoger los métodos, técnicas y procedimientos que mejor se encuentren para sus necesidades y propósitos; de este modo, se tiene en cuenta el qué y el cómo investigan, basándose en las consecuencias que pueden llegar a tener los resultados de sus estudios (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, y Baptista-Lucio, 2014; Creswell, 2014).

En este mismo sentido, partiendo de la libertad en el uso de múltiples diseños, esta investigación es de diseño mixto, ya que no se basa en una dualidad entre la realidad independiente o dentro de la mente humana, sino que utiliza información cualitativa y cuantitativa, con el fin de proporcionar una mejor comprensión del problema de investigación planteado, ampliando las complejidades propias de la capacidad dinámica de innovación como fenómeno y proceso, desde realidades

objetivas y subjetivas (Hernández-Sampieri et al., 2014, Creswell, 2014). Las investigaciones con diseños mixtos, buscan integrar sistemática y empíricamente información cualitativa y cuantitativa para generar discusiones conjuntas y de esta manera realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias), logrando mayor entendimiento del fenómeno estudiado (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Para esta investigación, el diseño mixto tiene una ejecución secuencial a través de la cual se recolectaron y analizaron datos cualitativos que luego soportaron la recolección e interpretación de datos cuantitativos. Siguiendo a Hernández-Sampieri et al (2014), el método de recolección de datos es de carácter exploratorio secuencial (DEXPLOS) con una modalidad derivativa, ya que se construyó un marco conceptual y teórico, y se obtuvieron datos cuantitativos a través de una encuesta electrónica (fuentes primarias) y la construcción de una base de datos de fuentes secundarias (Colciencias), con el propósito de realizar su respectiva administración y análisis para grupos de investigación en instituciones de educación superior en Colombia, a través de una muestra representativa para la validación.

Finalmente, el proceso que se llevó a cabo en esta investigación combinó etapas planteadas por Hernández-Sampieri et al (2014) y Quivy y Campenhoudt (2006), a través de las cuales, se realizaron las siguientes acciones:

- Planteamiento del Problema: Pregunta Inicial, Exploración, Lecturas, Entrevistas Exploratorias, y Problemática.
- Diseño de la Investigación: Estructuración, Hipótesis, Modelo de análisis.
- Observación: Recolección y Tratamiento de Datos.
- Análisis e Interpretación: Procedimientos y Técnicas de Análisis, Interpretación de los Datos, y Conclusiones.

4.2. FUENTES Y METODOLOGÍA UTILIZADA

4.2.1. Población

Tal y como se ha indicado, la población objeto de estudio son los 4638 Grupos de Investigación de instituciones de educación superior colombianas-IES reconocidos en la Convocatoria 737 de 2015²⁰, los cuales se analizaron a través de una encuesta electrónica dirigida a los líderes de grupos de investigación, y los indicadores contruidos por Colciencias para cada Grupo de Investigación en algunas de las tipologías que contempla el modelo de medición, reagrupadas para la medición de transferencia de conocimiento.

El concepto de grupos de investigación tal como se mencionó en el capítulo I, fue tomado del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), institución que los define como “conjunto de personas que interactúan para investigar, generar productos de conocimiento en uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano o largo plazo (tendiente a la solución de un problema), y demostrar resultados verificables, derivados de proyectos y de otras actividades procedentes de su plan de trabajo” (Colciencias, 2017:27 y Colciencias, 2015:23). Adicionalmente a la definición, los grupos de investigación en Colombia para ser reconocidos por Colciencias, deben cumplir con tres condiciones (registro, composición y productividad) para ser reconocidos:

Tabla 19. Requisitos mínimos para reconocimiento de un Grupo de Investigación por Colciencias.

CONDICIONES	
Registro	Estar registrado en el sistema GrupLAC de la Plataforma ScienTI - Colciencias.
	Tener uno (1) o más años de existencia (edad declarada).

²⁰ Como lo vemos, los resultados que se tomaron en cuenta como datos de grupos de investigación de IES son los correspondientes a las Convocatoria 737 de 2015 debido a la estabilidad de sus indicadores y análisis; aunque estamos en espera de los resultados finales de la Convocatoria 781 de 2017 aún se encuentran en proceso de depuración, reclamación, y socialización pública.

CONDICIONES	
	Estar avalado al menos por una (1) Institución registrada en el sistema InstituLAC de la Plataforma ScienTI– Colciencias.
Composición	Tener un mínimo de dos (2) integrantes.
	El Líder del grupo deberá tener título de Pregrado, Maestría o Doctorado.
Productividad	Tener al menos un (1) proyecto de investigación, de desarrollo tecnológico o de innovación en ejecución.
	Tener producción de nuevo conocimiento o de resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, en la ventana de observación equivalente a un mínimo de un (1) producto por año declarado de existencia.
	Tener producción de apropiación social y circulación del conocimiento o productos resultado de actividades relacionadas con la Formación de Recurso Humano en Ciencia, Tecnología e Innovación, en la ventana de observación equivalente a un mínimo de un (1) producto por el año declarado de existencia”.

Fuente: Elaboración Propia a partir de (Colciencias, 2017:27; Colciencias, 2015:23)

4.2.2. Descripción de la Muestra

Teniendo en cuenta la población seleccionada para la realización de la investigación, se determinó que la muestra de la investigación serían los 4638 grupos de investigación reconocidos a nivel nacional en la Convocatoria 737 de 2015 de medición de grupos de investigación. El trabajo de campo se desarrolló durante el periodo marzo-septiembre de 2017 con las siguientes acciones:

- Febrero 2017: Se diseñó la primera versión de la encuesta, el cual fue denominado *Factores que miden la Capacidad Dinámica en los Grupos de Investigación Colombianos*.
- Marzo 2017: El 8 de marzo se envió desde la Rectoría de la Universidad Piloto de Colombia la primera comunicación oficial para socializar el proyecto

e invitar a diez (10) universidades²¹ a hacer parte del proyecto a través de su participación en el grupo de expertos²², y posteriormente, en el diligenciamiento del instrumento por parte de sus investigadores.

El 17 de marzo la encuesta fue enviada para su retroalimentación a un *Grupo de Expertos* compuesto por tres (3) Vicerrectores o Directores de Investigación de universidades privadas colombianas (Universidad de la Salle, Universidad Jorge Tadeo Lozano, y Universidad EAN); tres (3) líderes de grupos de investigación de la Universidad Piloto de Colombia (Desarrollos Humanos, Educativos y Organizacionales-DHEOS, Innovación y Gestión-IG, y Estudios Regionales Latinoamericanos-GERL); tres (3) reconocidos académicos especialistas en las áreas de gestión de conocimiento, capacidades dinámicas, y ciencia, tecnología e innovación (Manuel Garzón Castrillon de la Universidad EAN, Yenny Marcela Sanchez Torres de la Universidad Nacional de Colombia, y Jose Camilo Dávila de la Universidad de los Andes); y un equipo de gestores de investigación de la Dirección de Investigaciones en la Universidad Piloto de Colombia.

Como resultado de lo anterior, se obtuvo retroalimentación a la encuesta en forma y fondo del Vicerrector de Investigación y Transferencia de las Universidad de La Salle; tres líderes de grupos de investigación de la Universidad Piloto de Colombia categorizados en B y C; dos gestores de investigación de la Universidad Piloto de Colombia; y dos académicos especialistas, el Doctor Manuel Garzón Castrillon, y la Doctora Yenny Marcela Sanchez Torres.

²¹ Universidad EAN, Universidad Católica de Colombia, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Universidad UDCA, Universidad Cooperativa de Colombia, Universidad Externado de Colombia, Universidad La Salle, Universidad del Bosque, Universidad Antonio Nariño, y Universidad Sergio Arboleda.

²² Para conocer los resultados detallados del Grupo de Expertos, ver Anexo 5. Matriz de Conceptos Grupo de Expertos.

- Abril 2017: Una vez se llevaron a cabo los ajustes de la encuesta sugeridos por el grupo de expertos, el día 4 de abril a través de la herramienta Survey Monkey se crea la encuesta electrónica y se remite vía correo electrónico el 18 de abril del mismo mes a los nueve (9) grupos de investigación de la Universidad Piloto de Colombia, creando un recopilador de resultados para cada uno.

De manera paralela, se recopiló la información relacionada con los indicadores que hicieron parte de la construcción de la base de datos de Transferencia de Conocimiento para cada uno de los nueve (9) grupos de la Universidad Piloto de Colombia.

El día 28 de abril se cerró la encuesta electrónica, y se obtuvieron 110 registros y 101 completos, que evidencian la participación de 101 investigadores de los grupos de investigación. Con estos datos y la información de transferencia de conocimiento de los nueve grupos de investigación se realizó el análisis preliminar estadístico.

- Mayo - Septiembre 2017: A partir de los resultados del análisis preliminar estadístico, el 26 de mayo se ajusta la encuesta denominada en su versión final Encuesta Capacidad Dinámica de Innovación en los Grupos de Investigación Colombianos, y se ingresa a la herramienta de Survey Monkey con 40 preguntas, determinando su fecha de apertura el mismo día, y la fecha de cierre, el 31 de agosto, sin embargo, posteriormente se amplió hasta el 15 de septiembre (*Ver Anexo 4: Encuesta Electrónica*).

El 5 de junio se envió el instrumento vía correo electrónico a las Vicerrectorías y Direcciones de Investigaciones de las diez (10) universidades que habían sido contactadas en el mes de marzo por la Rectoría, invitándolos a

diligenciar la encuesta, a permitirnos conocer algunos datos Colciencias que eran de manejo exclusivo del líder del grupo, y a coordinar una reunión para aclarar dudas relacionadas con el proyecto. Resultado de lo anterior, las Universidades EAN y Católica de Colombia llevaron a cabo reuniones de aclaración y apoyaron el proyecto. Sin embargo, en la tercera semana del mes de julio, la encuesta no había sido diligenciado por ningún grupo de investigación debido a la actualización de datos en la plataforma Scienti del Colciencias requerida para la convocatoria de medición de grupos de investigación y reconocimiento de investigadores 787 de 2017, la cual abrió el 12 de mayo y cerró el 25 de julio. Dicha situación afectó considerablemente la disponibilidad de los grupos de investigación para diligenciar el instrumento. Una vez se cerró la convocatoria 787 de 2017, se tomaron dos decisiones: (1) reenviar el 27 de julio correos electrónicos o hacer contacto telefónico con las 10 universidades que se venía trabajando, y (2) ampliar el número de envíos a otras veinticinco (25) instituciones de educación superior-IES²³, y a instituciones como Connect Bogotá Región, Corporación Tecnnova, y el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), solicitando apoyo para la divulgación.

- En el caso de Colciencias, se iniciaron los acercamientos con la Subdirección General y Dirección de Fomento a la Investigación desde el 29 de junio y a pesar de las tres fechas reprogramadas para la reunión por parte de Colciencias durante los meses de julio y agosto, el espacio fue concedido para el 8 de agosto y contó con la participación del Director de Fomento a la Investigación, el Director de

²³ Corporación Universitaria Iberoamericana, Universidad Manuela Beltrán, Universidad San Buenaventura Sede Bogotá, Universidad La Gran Colombia, Universidad ICESI, Universidad del Norte, Universidad Pontificia Bolivariana, CORHUILA, Universidad de Ibagué, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Universidad EAFIT, Universidad Minuto de Dios, Universidad ECCI, Universidad Agustiniana, Escuela Colombiana de Ingenieros Julio Garavito, Escuela Colombiana de Ingenieros Julio Garavito, Universidad Autónoma de Colombia, Universidad Central, Universidad América, Universidad de la Sabana, Universidad del Rosario, Universidad Javeriana, Universidad Libre de Colombia, Universidad Incca, y Universidad Santo Tomas.

Investigaciones de la Universidad Piloto de Colombia, y el Director de Tesis. En este espacio se presentó el Proyecto, obteniendo algunas sugerencias y recomendaciones, y se nos informó que Colciencias no podía apoyarnos con la divulgación de la encuesta en los datos de contacto de grupos de investigación, y la obtención de indicadores de los grupos de investigación para algunos productos de desarrollo tecnológico e innovación, apropiación social del conocimiento, y formación del recurso humano de los grupos de investigación.

- En relación a Corporación Tecnnova y Connect Bogotá- Región se obtuvieron apoyos importantes en la divulgación de la encuesta, para el primer caso, se asistió a la Rueda de Innovación Tecnnova 2017 (10 y 11 de agosto), donde se logró que instituciones de educación superior- IES del Departamento de Antioquia conocieran el proyecto y la encuesta, obteniendo respuesta de aproximadamente 50 grupos de los 266 asistentes a la rueda. En Connect Bogotá-Región a través de la dirección de la Oficina de Transferencia Tecnológica se presentó el proyecto y la encuesta al Comité de Transferencia Tecnológica, y luego fue divulgado a las universidades miembros vía correo electrónico.

A pesar de los esfuerzos, la obtención de datos no era satisfactoria, razón por la cual, se tomó la decisión de diseñar junto a un técnico un *robot de búsqueda* que automáticamente hiciera extracción de los datos básicos e indicadores de producción de los Grupos de Investigación, que pudiesen ser obtenidos por ser de acceso público en la plataforma Scienti de Colciencias. Los resultados de la implementación del *robot de búsqueda* fueron:

- Acceso a la información de 4602 grupos de investigación reconocidos en la Convocatoria 737 de 2015. *36 grupos no fueron encontrados por el robot de búsqueda.*

- Migración correcta de información relacionada con datos básicos y perfiles de producción de 4522 grupos de investigación. *80 grupos de investigación no tenían completa la información de datos básicos o perfiles de producción.*

Una vez se realizó la extracción de datos básicos de los grupos de investigación, se enviaron entre el 22-28 de agosto, 4437 correos electrónicos dirigidos a las direcciones electrónicas validas que registraban en el GrupLac cada uno de los grupos de investigación (*85 direcciones electrónicas de los 4522 grupos de investigación no eran válidas*). Paralelamente, se inició la construcción de la base de datos de Transferencia de Conocimiento a partir de los perfiles de producción en productos de desarrollo tecnológico e innovación, apropiación social del conocimiento, y formación del recurso humano de 4522 grupos de investigación.

Como resultado de estas gestiones, se obtuvieron en total 587 respuestas a la encuesta de prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo, con 529 registros completos, y se construyó la base de datos de transferencia de conocimiento. Una vez recopilada toda la información y antes de iniciar su análisis, se realizó un proceso de depuración de datos, a través del cual se logró tener información estable de 390 grupos de investigación nacionales, obteniendo de esta manera un tamaño de muestra representativo para la población de 4638 grupos de investigación (Hernández-Sampieri et al, 2014). A continuación, se presenta las tablas resumen de la muestra representativa y sus características y la ficha técnica final de la investigación.

Tabla 20. Muestra Representativa de la Población

Tamaño de la Población	4638 Grupos de Investigación
Error Máximo Aceptable	5%

Probabilidad de éxito	50%
Nivel Deseado de Confianza	95%
Muestra Representativa Esperada	355
Muestra Representativa Obtenida	390

Fuente: Elaboración Propia con Decision Analyst STATS TM 2.0 a partir de Hernández-Sampieri et al (2014)

La muestra obtenida, tenía las siguientes características que en futuras investigaciones podrían incorporarse como variables de control para generar modelos de regresión.

Tabla 21. Características Muestra

Antigüedad Grupos de Investigación	Porcentaje de Grupos de Investigación	Áreas de Conocimiento	Porcentaje de Grupos de Investigación	Clasificación Colciencias (Convocatoria 737 de 2015)	Porcentaje de Grupos de Investigación
2-4 años	9%	Ciencias Naturales	15%	Reconocido Categoría D	19%
> 5 años	91%	Ingeniería y Tecnología	23%	Categoría B Categoría C	62%
		Ciencias Médicas y de la Salud	14%	Categoría A1 Categoría A	19%
		Ciencias Agrícolas	4%		
		Ciencias Sociales	38%		
		Humanidades	7%		

Fuente: Elaboración Propia

Con relación a la antigüedad, aunque Colciencias solamente contempla como requisito en un año o más de existencia para que un Grupo de Investigación sea reconocido, la muestra obtenida refleja una mayor participación de grupos de investigación con existencia mayor o igual a 5 años con 91%. Por otra parte, otras de las características descriptivas son las seis (6) grandes áreas científicas o de conocimiento definidas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) a las cuales los grupos de investigación se encuentran asociados en Colombia, para la muestra obtenida las áreas con mayor participación son ciencias sociales (38%), ingeniería y tecnología (23%) y ciencias naturales (15%).

En este mismo sentido, el modelo de medición de la convocatoria 737 de 2015 clasifica a los Grupos de Investigación de conformidad a su producción en las siguientes categorías, A1 (9%), A (12%), B (21%), C (42%), D (13%) o Reconocido (4%). Igualmente, en la muestra obtenida se evidenció una mayor participación de los grupos de investigación en a. Categoría B-Categoría C (62%) debido a que a nivel nacional y según los resultados de la convocatoria 737 son las categorías más frecuentes en los grupos de investigación (63%).

Tabla 22. Ficha Técnica de la Investigación

Población y ámbito de la investigación	4638 Grupos de Investigación
Ámbito Geográfico	Nacional
Sectores de Actividad	Académico
Método de obtención de la información	Encuesta Online (Survey Monkey) suministrado por correo electrónico.
Procedimiento de Muestreo	Encuesta enviado a Connect Bogotá Región, Tecnova, Colciencias y Vicerrectorías o Direcciones de Investigación de las

	Instituciones de Educación Superior-IES, y a los correos electrónicos de los líderes de grupos de investigación que está disponible en el GrupLac.
Número de encuestas enviadas	4437 Encuestas 39 Connect Bogotá Región, Tecnnova, Colciencias y Vicerrectorías o Direcciones de Investigación de Instituciones de Educación Superior-IES, y 4398 a líderes de grupos de investigación a nivel nacional. Robot de Búsqueda: 4522 Grupos de Investigación.
Tasa de Respuesta	8,41%
Tamaño de la Muestra	390 Grupos de Investigación
Error de Muestreo	4,75
Nivel de Confianza	95%
A quien se dirigió la encuesta	Grupos de Investigación (líderes o investigadores)
Periodo de Trabajo	Marzo-Septiembre.

Fuente: Elaboración Propia con Decision Analyst STATS™ 2.0

4.3. DISEÑO Y DESCRIPCIÓN DE LA ENCUESTA FACTORES PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO Y EQUIPOS DE TRABAJO

La encuesta como diseño no experimental fue utilizada en esta investigación a través de una encuesta electrónica como método de recolección de datos, para fomentar el entendimiento y colaboración de los encuestados (Hernández-Sampieri et al., 2014, Creswell, 2014). Las respuestas de la encuesta fueron diseñadas para contestarse con una escala tipo Likert, con el objeto de solicitar al encuestado que expresara su grado de acuerdo o desacuerdo o su valoración de la importancia para

su grupo de investigación de una serie de afirmaciones relativas a las actitudes que se miden en la encuesta. La encuesta contempla cuatro partes: 1. Consentimiento Informado; II. Datos Básicos; III. Prácticas de Gestión de Conocimiento; y IV. Equipos de Trabajo (Anexo 2).

Siguiendo a Creswell (2014), Churchill y Iacobucci (2010) y Churchill (1979) se llevaron a cabo dos técnicas para detectar y subsanar errores, ambigüedad, dicotomías y deficiencias en la encuesta:

- Grupo de Expertos: La primera técnica fue la conformación de un grupo de expertos, a través del cual se indagó en directivos, gestores, líderes y especialistas en capacidades dinámicas, gestión de conocimiento, y ciencia, tecnología e innovación si el contenido de la encuesta tenía validez de contenido en relación a otros proyectos de investigación o hallazgos en la materia (Creswell, 2014). En este ejercicio se involucraron diferentes niveles de expertos, directivos de investigación de instituciones de educación superior-IES, líderes de grupos de investigación, gestores de investigación en IES, y especialistas académicos en temáticas afines a la capacidad dinámica de innovación.

Para tal fin se envió un correo electrónico con un documento adjunto en formato en pdf, donde se realizó una contextualización de la investigación, y se detallaron los factores e ítems para cada una de las variables de la investigación, no solo las cualitativas –prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo- sino se aprovechó el espacio de retroalimentación para enviar una primera versión de las variables observadas que constituirían la base de datos de transferencia de conocimiento, aunque esta última no hará parte de la ficha técnica del ejercicio, ya que las sugerencias y comentarios obtenidos no fueron concluyentes. A continuación, presentamos la ficha técnica del proceso.

Tabla 23. Ficha Técnica Grupo de Expertos

Número de personas convocadas para conformar el grupo de expertos	Dieciséis (16) personas - 3 Vicerrectores o Directores de Investigación de universidades privadas colombianas: Universidad de la Salle, Universidad Jorge Tadeo Lozano, y Universidad EAN; - 3 Líderes de grupos de investigación de la Universidad Piloto de Colombia: Desarrollos Humanos, Educativos y Organizacionales-DHEOS, Innovación y Gestión-IG, y Estudios Regionales Latinoamericanos-GERL; - 3 Reconocidos académicos especialistas en las áreas de gestión de conocimiento, capacidades dinámicas, y ciencia, tecnología e innovación: Manuel Garzón Castrillon de la Universidad EAN, Yenny Marcela Sanchez Torres de la Universidad Nacional de Colombia, y Jose Camilo Dávila de la Universidad de los Andes; - 7 Gestores de Investigación de la Universidad Piloto de Colombia.
Medio para el envío de la encuesta	Correo Electrónico
Fecha del envío de la invitación y la encuesta	17 de Marzo de 2017
Escala de valoración de la encuesta	Valoración en una escala de 1 a 5 para las cuestiones contempladas en las variables, factores e ítems: (1=Ninguna; 2=Poco; 3=Algo; 4= Bastante; 5= Mucho)
Número de variables	Dos (2): Prácticas de Gestión del Conocimiento y Equipos

	de Trabajo
Número de factores e ítems de la encuesta	Siete (7) Variables y Cuarenta y Dos (42) ítems. Variable Prácticas de Gestión del Conocimiento 1. Estrategia y Estructura (6 ítems) 2. Incentivos y Recompensas (4 ítems) 3. Colaboración y Comunicación (4 ítems) 4. Tecnologías de la Información y Comunicaciones (4 ítems) Variables Equipos de Trabajo 1. Comunidades de Conocimiento (12 ítems) 2. Complementariedad (8 ítems) 3. Funcionalidad (4 ítems)
Número de respuestas obtenidas	Ocho (8) respuestas de retroalimentación. 1. Directivos de Investigación en IES: Vicerrector de Investigación y Transferencia de las Universidad de La Salle; 2. Líderes de Grupos de Investigación: 3 líderes de grupos de investigación de la Universidad Piloto de Colombia categorizados en B y C (Desarrollos Humanos, Educativos y Organizacionales-DHEOS, Innovación y Gestión-IG, y Estudios Regionales Latinoamericanos-GERL); 3. Gestores de Investigación: 2 gestores de investigación de la Universidad Piloto de Colombia; 4. Especialista Académicos: 2 académicos especialistas: Manuel Garzón Castrillon de la Universidad EAN, y Yenny Marcela Sanchez Torres de la Universidad Nacional de Colombia.

Fuente: Elaboración propia

- Prueba Piloto (Pretest): La segunda técnica usada fue el *pretest*, que siguiendo a Churchill y Lacobucci (2010) y Churchill (1979) es importante realizarla para depurar dimensiones e ítems, y hacer más coherentes las escalas tipo Likert de los cuestionarios o encuestas, que para este caso corresponden a las partes III y IV. La encuesta ajustada como resultado de la retroalimentación realizada por el grupo de expertos, fue aplicado a una población de nueve (9) grupos de investigación de la Universidad Piloto de Colombia, con el propósito de observar e identificar posibles ajustes y modificaciones que permitan obtener mayor consistencia del instrumento a partir de una mejor comprensión de los encuestados en relación a las variables, factores e ítems planteados. A continuación, se presenta la ficha técnica del pretest, posteriormente en el Capítulo V (Resultados) se presentará el análisis factorial exploratorio que se aplicó para determinar la confiabilidad, validez, y consistencia de la encuesta, y de las mediciones realizadas en ocasiones diferentes, por observadores diferentes, o por pruebas paralelas.

Tabla 24. Ficha Técnica Pretest Investigación.

Tamaño de la Muestra	Nueve (9) Grupos de Investigación avalados por la Universidad Piloto de Colombia • Hábitat, Diseño e Infraestructura (HD+i) • Ambiente y Sostenibilidad (GUIAS) • Gestión Urbana (GU) • Innovación en las tecnologías de la información (INNOVATIC) • Grupo de Investigación en Responsabilidad Social y Ambiental (GIRSA) • Desarrollos Humanos, Educativos y Organizacionales (DHEOS)
------------------------------------	---

	• Grupo de Investigación en Estudios Regionales Latinoamericanos (GIRSA) • Innovación y Gestión (IG) Desarrollo y Productividad en la Ciudad Región (DP)
Nombre de la Encuesta	Factores que miden la Capacidad Dinámica de Innovación en los Grupos de Investigación Colombianos
Ámbito Geográfico	Bogotá
Sectores de Actividad	Académico
Método de obtención de la información	Encuesta Online (Survey Monkey) suministrado por correo electrónico.
Procedimiento de Muestreo	Encuesta enviada a los líderes e investigadores de los nueve (9) grupos de investigación de la Universidad Piloto de Colombia.
Partes de la Encuesta	I. Consentimiento Informado II. Datos Básicos III. Prácticas de Gestión de Conocimiento IV. Equipos de Trabajo
Escala de Valoración de la Encuesta	Señalar la opinión en relación con las afirmaciones, evidenciando el número que mejor represente su opinión, donde: 1= Total Desacuerdo y 5 = Total Acuerdo.
Número de Variables	Dos (2): Prácticas de Gestión del Conocimiento y Equipos de Trabajo
Número de Factores e Ítems de la Encuesta	Seis (6) Variables y Cuarenta y Nuevo (49) ítems. Variable Prácticas de Gestión del Conocimiento 1. Estrategia y Estructura (5 ítems) 2. Incentivos y Recompensas (5 ítems)

	3. Colaboración y Comunicación (8 ítems) 4. Tecnologías de la Información y Comunicaciones (5 ítems) Variables Equipos de Trabajo 1. Comunidad de Aprendizaje y Practica (12 ítems) 2. Funcionalidad (14 ítems)
Número de encuestas enviadas	243 Encuestas
Número de encuestas respondidas	110 Encuestas
Número de encuestas completas	101 Encuestas
Tasa de Respuesta	41,7%
Nivel de Confianza	95%
A quien se dirigió la encuesta	Grupos de Investigación (líderes o investigadores)
Periodo de Trabajo	4-28 de Abril de 2017.

Fuente: Elaboración Propia

Una vez recogidos los datos del pretest o prueba piloto y del tratamiento inicial de los mismos que se describirá en el Capítulo V, se llevó a cabo la reducción a un número menor de variables e ítems en la encuesta, lo cual facilitó diseñar la versión final de la encuesta denominada *Encuesta Capacidad Dinámica de Innovación en los Grupos de Investigación Colombianos*, dividido en cuatro partes. A continuación, se presenta la ficha técnica de la encuesta:

Tabla 25. Ficha Técnica de la Encuesta

Nombre de la	Encuesta Capacidad Dinámica de Innovación en los Grupos
---------------------	---

Encuesta	de Investigación Colombianos
Ámbito Geográfico	Nacional
Sectores de Actividad	Académico
Método de obtención de la información	Encuesta Online (Survey Monkey) suministrado por correo electrónico.
Partes de la Encuesta	I. Consentimiento Informado II. Datos Básicos III. Prácticas de Gestión de Conocimiento IV. Equipos de Trabajo
Escala de Valoración de la Encuesta	Señalar la opinión en relación con las afirmaciones, evidenciando el número que mejor represente su opinión, donde: 1= Total Desacuerdo y 5 = Total Acuerdo.
Número de Factores	Dos (2): Prácticas de Gestión del Conocimiento y Equipos de Trabajo
Número de Variables e Ítems de la Encuesta	Seis (6) Variables y Treinta y Cinco (35) ítems. Variable Prácticas de Gestión del Conocimiento 1. Estrategia Institucional (8 ítems) 2. Colaboración y Comunicación (5 ítems) Variables Equipos de Trabajo 1. Comunidad de Práctica y Aprendizaje (10 ítems) 2. Creación de Conocimiento (4 ítems) 3. Trabajo Colaborativo (4 ítems) 4. Diversidad Funcional (4 ítems)
A quien se dirigió la encuesta	Grupos de Investigación (líderes o investigadores)

Fuente: Elaboración Propia

Parte I. Consentimiento Informado: En esta sección se invitó al encuestado a aceptar la participación voluntaria y confidencialidad en la investigación precisando su objetivo y el propósito del instrumento, a través del diligenciamiento de la encuesta.

Parte II. Datos Generales del Grupo de Investigación: En esta sección los encuestados ingresan datos generales sobre su grupo de investigación. A continuación, se presenta la codificación de las variables y su descripción.

Tabla 26. Codificación de las variables medidas en la Encuesta Parte II.

PARTE	VARIABLES OBSERVADAS	
	CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
PARTE I. DATOS GENERALES DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Nombre de su Grupo de Investigación
	UNIVERSIDAD	Universidad que avala su Grupo de Investigación
	ROL DEL ENCUESTADO	¿Cuál es el rol que usted cumple en su Grupo de Investigación? ○ Líder o Director de Grupo ○ Líder o Director de Línea ○ Investigador ○ Estudiante de Maestría ○ Estudiante de Doctorado ○ Joven Investigador
	AÑOS DE EXISTENCIA	¿Cuántos años lleva vinculado al Grupo de Investigación? ○ 1-2 años ○ 3-5 años ○ 5-10 años ○ 10-15 años

		○ 15-20 años
--	--	--------------

Fuente: Elaboración Propia.

Parte III. Prácticas de Gestión de Conocimiento: Esta parte mide los factores que evidencian la existencia de prácticas de gestión de conocimiento en los grupos de investigación a través de las siguientes escalas tipo Likert:

- Estrategia Institucional: Agrupa las variables que valoran en la Universidad la existencia de políticas y estrategias orientadas a prácticas de generación, gestión, y transferencia de conocimiento.
- Colaboración y Comunicación: Contempla las variables que valoran el uso de instrumentos o herramientas existentes en los Grupos de Investigación para compartir, combinar, y sincronizar conocimiento.

A continuación, se presenta la tabla de codificación de las variables observadas, agrupadas en las variables latentes, las cuales a su vez se integran a las diversas partes de la encuesta, que para este caso es la Parte III: Prácticas de Gestión de Conocimiento.

Tabla 27. Codificación de las variables medidas en el Encuesta Parte III.

PARTE	VARIABLE LATENTE	VARIABLES OBSERVADAS	
		CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO	Estrategia Institucional	PGCEI_1	La Universidad considera a los Grupos de Investigación como espacios de generación, gestión, y transferencia de conocimiento.
		PGCEI_2	La Universidad orienta a su Grupo de Investigación a

PARTE	VARIABLE LATENTE	VARIABLES OBSERVADAS	
		CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
			partir de una política de generación, gestión y transferencia de conocimiento e innovación.
		PGCEI_3	La Universidad tiene un área de encargada de la gestión y transferencia de resultados de investigación.
		PGCEI_4	La Universidad tiene estrategias de apoyo para que su grupo de investigación realice acciones de transferencia de resultados de investigación.
		PGCEI_5	La Universidad tiene convocatorias permanentes para el fomento de actividades de investigación e innovación en su grupo de investigación.
		PGCEI_6	La Universidad premia el desempeño sobresaliente en investigación e innovación de los Grupos de Investigación.
		PGCEI_7	La Universidad tiene

PARTE	VARIABLE LATENTE	VARIABLES OBSERVADAS	
		CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
			políticas que fomentan escenarios de dialogo y colaboración entre su Grupo de Investigación, la empresa, el Estado y las comunidades.
		PGCEI_8	La Universidad tiene espacios asignados en el portafolio de servicios institucional para los Grupos de Investigación.
	Colaboración y Comunicación	PGCCC_1	Su Grupo de Investigación tiene un directorio de conocimiento donde se muestra líneas, investigadores, proyectos y resultados.
		PGCCC_2	Su Grupo de Investigación cuenta con una herramienta de gestión para la información que genera de las actividades de investigación e innovación.
		PGCCC_3	Su Grupo de Investigación hace uso de herramientas tecnológicas para reducir el tiempo de gestión y

PARTE	VARIABLE LATENTE	VARIABLES OBSERVADAS	
		CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
			desarrollo de estrategias, metas o actividades.
		PGCCC_4	Su Grupo de Investigación prefiere el trabajo colaborativo para sumar esfuerzos y disminuir riesgos.
		PGCCC_5	Su Grupo de Investigación comparte recursos intelectuales y técnicos con sus grupos de interés.

Fuente: Elaboración Propia.

Parte IV. Equipos de Trabajo: Esta parte mide los factores que evidencian la concepción de equipos de trabajo en los grupos de investigación a través de las siguientes escalas tipo Likert:

- Comunidad de Práctica y Aprendizaje. Reúne las variables que se refieren la concepción de aprendizaje y aplicación al contexto de los Grupos de Investigación.
- Creación de Conocimiento: Integra las variables que valoran las prácticas de gestión para la información, conocimiento e ideas en los grupos de investigación.
- Trabajo Colaborativo: Agrupa las variables de convergencia de esfuerzos a través de metas, propósitos, y responsabilidades compartidas en los grupos de investigación.
- Diversidad Funcional: Recoge las variables de confianza en el trabajo colaborativo para llevar a cabo los objetivos del grupo, los cuales deben estar relacionados con la misión institucional.

A continuación, se presenta la tabla de codificación de las variables observadas, agrupadas en las variables latentes, las cuales a su vez se integran a las diversas partes de la encuesta, que para este caso es la Parte IV: Equipos de Trabajo.

Tabla 28. Codificación de las variables medidas en la Encuesta Parte III.

PARTE	VARIABLE LATENTE	VARIABLES OBSERVADAS	
		CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
EQUIPOS DE TRABAJO	Comunidad de Práctica y Aprendizaje	ETCAP_1	Su Grupo de Investigación toma iniciativas para intercambiar ideas y prácticas, y compartir motivaciones y compromisos.
		ETCAP_2	Su grupo de investigación o el líder tiene comunicación directa con la alta gerencia de la universidad, para movilizar y gestionar recursos.
		ETCAP_3	En su grupo de investigación existe compromiso compartido para llevar a cabo objetivos, estrategias, metas y actividades.
		ETCAP_4	Su grupo de investigación adapta y actualiza estrategias y metas para adaptarse a los cambios del entorno.
		ETCAP_5	Su grupo de investigación mantiene informado por el líder o el área de gestión de la Universidad, acerca de las novedades que requieran cambios en la estrategia de trabajo.
		ETCAP_6	Su Grupo de Investigación está

PARTE	VARIABLE LATENTE	VARIABLES OBSERVADAS	
		CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
			siempre en la búsqueda de incrementar su capacidad de respuesta.
		ETCAP_7	Su Grupo de Investigación tiene mecanismos de monitoreo de información en el entorno.
		ETCAP_8	Su Grupo de Investigación se caracteriza por articularse con otros grupos de investigación o equipos de trabajo de la Universidad.
		ETCAP_9	Su Grupo de Investigación contempla estrategias para prevenir conflictos o controversias.
		ETCAP_10	Su Grupo de Investigación genera iniciativas para aprender de las equivocaciones y los éxitos.
	Creación de Conocimiento	ETCRC_1	Su Grupo de Investigación implementa prácticas de gestión de conocimiento para el desarrollo de actividades de investigación e innovación.
		ETCRC_2	Su Grupo de Investigación contempla estrategias para acelerar y mejorar el flujo de información con sus grupos de interés.
		ETCRC_3	Su Grupo de Investigación tiene asignación de tiempo institucional

PARTE	VARIABLE LATENTE	VARIABLES OBSERVADAS	
		CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
			para la generación y desarrollo de ideas.
	Trabajo Colaborativo	ETCRC_4	Su Grupo de Investigación aporta con sus resultados de investigación al proceso de toma de decisiones institucional.
		ETTCO_1	Su Grupo de Investigación ha transformado colectivamente resultados de investigación en productos, servicios, y procesos con utilidad comprobada.
		ETTCO_2	Usted conoce la especialidad y la experiencia de todos los miembros de su Grupo de Investigación.
		ETTCO_3	Su Grupo de Investigación cuenta con metodologías para procesos de vigilancia tecnológica y comercial.
	Diversidad Funcional	ETTCO_4	Su grupo de investigación implementa estrategias para asegurar la transferencia de conocimiento a nuevos investigadores o semilleros de investigación.
		ETDFUN_1	Existe confianza en los miembros de su Grupo de Investigación para desarrollar actividades, labores o proyectos conjuntamente.

PARTE	VARIABLE LATENTE	VARIABLES OBSERVADAS	
		CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
		ETDFUN_2	Los objetivos de su Grupo de Investigación están articulados con la identidad corporativa y el proyecto educativo institucional de la Universidad.
		ETDFUN_3	Los objetivos de su Grupo de Investigación son representativos y realizables para todos los miembros del Grupo.
		ETDFUN_4	Para el Grupo de Investigación son importantes los resultados colectivos.

Fuente: Elaboración Propia.

La construcción de las variables latentes y observadas de la encuesta se realizó a partir de la revisión de literatura sobre capacidades dinámicas, capacidades dinámicas de innovación, modelos y prácticas de gestión de conocimiento, y transferencia de conocimiento. La escala se hizo a medida de la investigación, no se trata de una adaptación ya que el contexto seleccionado en el estudio empírico, no permite adecuar una escala realizada previamente, por las mismas condiciones de los grupos de investigación. Las respuestas de la encuesta fueron diseñadas sobre una escala tipo Likert de cinco puntos, con el objeto que los investigadores de los grupos de investigación expresaran su opinión en relación a las afirmaciones realizadas en cada parte de la encuesta, en la que 1 es *total desacuerdo*, y 5 es *total acuerdo*. La escala tipo Likert de cinco puntos, permitió que las percepciones, expresiones, y actitudes de los encuestados se tradujeran en datos cuantitativos, lo cual facilitó el tratamiento de los datos obtenidos, y su posterior análisis estadístico (Grande y Abascal, 2017; Hernández-Sampieri et al, 2014; Sarabia, 1999).

4.3. BASE DE DATOS FACTOR TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

En lo que concierne al factor de transferencia de conocimiento se buscó conocer el comportamiento de los grupos de investigación en transferencia de conocimiento a través de la construcción de una base de datos, donde se agruparon algunos indicadores generados por el modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación de la convocatoria 737 de 2015 del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias). La selección y agrupación de indicadores para los grupos de investigación en los tipos de transferencia de conocimiento identificados en el Capítulo III (Académica, Social, Empresarial, y Comercial) fue resultado de la revisión de literatura del factor, y de la determinación de no lograr acceder a información cuantitativa que evidenciara los resultados de transferencia de conocimiento a través de la técnica de *encuesta* en los grupos de investigación. A continuación, presentamos la tabla de codificación de las variables latentes y observadas para transferencia de conocimiento.

Tabla 29. Codificación de las variables medidas en Transferencia de Conocimiento

VARIABLE LATENTE	VARIABLES OBSERVADAS	
	CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Transferencia Académica	ACA_1	Estrategias pedagógicas para el fomento de la CTI
	ACA_2	Apoyo a Programas de Formación
	ACA_3	Acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas
	ACA_4	Comunicación social del conocimiento
	ACA_5	Redes de conocimiento
	ACA_6	Indicador de cohesión (IC)
	ACA_7	Indicador de cooperación (ICOOP)

Transferencia Social	SOC_1	Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones
	SOC_2	Participación ciudadana en CTI
	SOC_3	Proyectos de extensión y responsabilidad social en CTI
Transferencia Empresarial	EMP_1	Productos Empresariales
Transferencia Comercial	COM_1	Productos Tecnológicos Certificados o Validados
	COM_2	Consultorías Científicas y Tecnológicas
	COM_3	Acuerdos de licencia para la explotación de obras protegidas por derecho de autor

Fuente: Elaboración Propia.

4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

Como se mencionó en el desarrollo del capítulo, esta investigación es de diseño mixto, lo cual permite la compatibilidad entre información cuantitativa proveniente de fuentes primarias y secundarias. El propósito de la investigación en el proceso de validación del modelo de análisis Capacidad Dinámica de Innovación fue que todos los datos pudieran ser codificados como números.

Las fuentes primarias fueron los investigadores que tanto en el nivel del pretest como en el test final, diligenciaron una encuesta electrónica que busco reflejar sus percepciones sobre afirmaciones de prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo. En total se diligenciaron 590 encuestas en un periodo de seis meses.

Las fuentes secundarias fueron los indicadores de los grupos de investigación de acceso público en la plataforma Scienti del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), los cuales fueron extraídos a través de un

robot de búsqueda, diseñado para obtener información de los grupos de investigación nacionales y llevar a cabo análisis y estudios comparativos para mejorar la gestión de la capacidad dinámica de innovación en los grupos de investigación colombianos. En total se obtuvieron datos relacionados con indicadores y perfiles de 4.522 de grupos de investigación, ya que 30 grupos de investigación no fueron encontrados por el robot de búsqueda y 80 grupos de investigación no contaban con la información a completitud.

Posteriormente, se llevó a cabo un procedimiento de emparejamiento de la información, realizando el cruce de la información de encuestas y de la base de datos, lo cual generó 390 grupos de investigación con información de prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y transferencia de conocimiento. Dicho emparejamiento se hizo a criterio del autor, tomando como referencia un registro por cada grupo de investigación en el diligenciamiento de la encuesta de los factores prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo, obteniendo 78% registros por parte de líderes de grupo de investigación y 22% con investigadores delegados para tal fin; y relacionando los datos migrados de cada grupo de la plataforma Scienti de Colciencias. Seguidamente, se llevó a cabo la depuración de datos, eliminando 42 registros por celdas vacías o incompletas, y obteniendo finalmente una base de datos con 348 grupos de investigación.

Sin embargo, el factor transferencia de conocimiento presenta una particularidad, debido a que los indicadores obtenidos de los datos de Colciencias, muestran que los grupos de investigación colombianos no registran productos que conforman los indicadores seleccionados para construir el factor de transferencia de conocimiento. Debido a lo anterior, se obtuvo la presencia de indicadores en 0,0 en el 81,28% de la base de datos, lo cual no permitió normalizar la variable, siendo necesario recurrir a tres técnicas para buscar su normalización: reemplazo por media estadística, el cual excedía el 20% de la base de datos siendo improcedente; búsqueda de agrupaciones para definir intervalos con histogramas de frecuencias y análisis de

clústeres que generó 73 agrupaciones, las cuales son imposibles de categorizar; y la normalización a través de la creación de una escala, representando en el eje de la "y" la escala de 1 a 5, para superar la limitación de 0,0, y en el caso de la "x" representando los valores obtenidos (menor y mayor) por factores. El resultado de este intento de normalización no fue satisfactorio, por lo cual se procederá a analizar el factor de transferencia de conocimiento desde la estadística descriptiva, para conocer su comportamiento, y centrar el análisis estadístico multivariado en los factores de prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo.

4.5. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

4.5.1. Análisis Preliminar de las Variables.

Para llevar a cabo el análisis preliminar de las variables se realizan pruebas de normalidad univariada: Kolmogorov- Smirnov y Shapiro Wilk; y pruebas de normalidad no paramétricas. Las cuales, plantean en su hipótesis nula que los datos analizados siguen una distribución normal.

4.5.2. Análisis de los supuestos del Análisis Factorial Exploratorio (AFE)

Medida de adecuación muestral global al modelo factorial Kaiser, Meyer y Olkin (KMO): Es importante comprobar el grado de adecuación del AFE, usando la medida de adecuación al modelo factorial expuesta por Kaiser, Meyer y Olkin (KMO), la cual define la adecuación muestral global al modelo factorial basada en los coeficientes de correlación observados de cada par de variables y sus coeficientes de correlación parcial:

“En un modelo con varias variables, el coeficiente de correlación parcial entre dos variables mide la correlación existente entre ellas, una vez que se ha descontado los efectos lineales del resto de las variables del modelo factorial. Se pueden considerar esos efectos de otras variables como los correspondientes a los factores comunes, en ese sentido, el coeficiente de correlación parcial entre dos variables sería equivalente al

coeficiente de correlación entre los factores únicos de esas dos variables”
(Pérez, 2004).

Contraste de Esfericidad de Bartlett: Si la hipótesis nula del contraste plantea que la matriz de coeficientes de correlación no es significativamente distinta de una matriz de identidad, es decir, que no existe correlación significativa entre las variables observadas, se calcula la χ^2 teniendo en cuenta el valor del determinante de la matriz de coeficientes de correlación. El valor de la χ^2 se compara con el valor en tablas para un nivel de significación dado y $0,5(n^2-n)$ grados de libertad, siendo n el número de variables de la matriz de coeficientes de correlación (Bartlett, 1950).

Análisis Factorial Exploratorio (AFE): El AFE se realiza buscando identificar el número y composición de los factores comunes que expliquen la varianza común del conjunto de ítems (Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza, y Tomás-Marco, 2014). Por consiguiente, el AFE trata de encontrar variables latentes inobservables que no han sido medidas cuya existencia se sospecha en la definición de las variables originales, por consiguiente, en el AFE sólo una parte de la varianza de cada variable original se explica completamente por las variables cuya combinación determinan los factores comunes (Pérez, 2004).

En este sentido, el AFE se denomina exploratorio porque sólo se puede determinar el número de factores que se esperan, pero no se puede determinar su composición ni las relaciones que puedan existir entre sí. Por lo tanto, se debe tener en cuenta que para realizar un AFE se deben utilizar tamaños de muestras apropiados, siendo consecuentes con la naturaleza ordinal y politómica (tipo Likert) de los ítems que se quieren analizar, y comprobar al menos la adecuación de los datos mediante una prueba KMO (Bandalos y Finney, 2010). Por consiguiente, en esta investigación, se realiza un AFE con correlación policórica, debido a que las variables no cumplen con el supuesto de normalidad (univariada o multivariada), no obstante, se asume una aproximación al supuesto de continuidad utilizando los ítems con al menos cinco alternativas de respuesta (Lloret-Segura et al., 2014).

Alfa de Cronbach: El Alfa de Cronbach permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems, el cual se considera que miden el mismo constructo o dimensión teórica (Cronbach, 1951). Por consiguiente, al medirse la fiabilidad de la consistencia interna del instrumento se asume que los ítems medidos en escala Tipo Likert miden un mismo constructo y presentan un alto grado de correlación entre sí Welch y Comer (1988). El Alfa de Cronbach es un valor que oscila entre 0 y 1; por ende, se considera que un valor cercano a uno (1) mayor es la consistencia interna de los ítems. Es decir, el instrumento mide lo que en un principio se quiere medir.

Método de Mínimos Cuadrados No Ponderados: Cuando se identifica una matriz de correlaciones policóricas es recomendable utilizar Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) (Flora, LaBrish y Chalmers, 2012). En este mismo sentido, cuando las variables no cumplen el supuesto de normalidad (univariada o multivariada) se debe utilizar el método de Mínimos Cuadrados No Ponderados (ULS -Unweighted Least Squares) que consiste en minimizar la suma de cuadrados de las diferencias entre los elementos de la matriz de correlación muestral y de la matriz de correlación reproducida, sin incluir los elementos de la diagonal, es decir, se quiere lograr que los residuales sean lo más próximos a cero como sea posible (Barajas, 2015; Ferrando y Anguiano-Carrasco, 2010)

Rotación Oblicua: Para la rotación oblicua de MCO se recomienda utilizar Rotación Oblimin Directo (Flora et al., 2012). Es un método directo calculable sin necesidad de procesos iterativos, resultando más simple que el resto de los métodos de rotación oblicua (Pérez, 2004). Esta rotación trata de encontrar unos ejes que permitan representar las correlaciones entre los factores y las variables de la manera más simple.

4.5.3. Análisis Factorial Confirmatorio

Después de llevar a cabo un análisis factorial exploratorio (AFE) dónde se determina el número de factores y que ítems componen estos factores, es necesario realizar un análisis factorial confirmatorio (AFC) para definir que ítems están relacionados con cada factor, cuántos factores miden un constructo, y que factores están relacionados entre sí. Por ende, el AFC permite probar la estructura hipotizada poniendo a prueba el modelo de medición sugerido inicialmente y asegurar un ajuste adecuado a los datos (Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza, y Tomás-Marco, 2014). En este mismo sentido, cuando se contempla una escala con un conjunto de ítems para medir el nivel que alcanza un atributo determinado (factores) no directamente observables en los constructos, se hace necesario aplicar Ecuaciones Estructurales, las cuales permiten modelar relaciones entre variables latentes y variables medidas o manifiestas (Manzano y Zamora, 2009; López, Boluda, y Manzano, 2000).

Especificación del Modelo. En la especificación del modelo se tiene como objeto establecer formalmente el modelo de acuerdo al número de factores extraídos inicialmente, el número de variables observadas, la relación entre los factores comunes y los ítems que miden estos factores. A partir de lo anterior, se estima un modelo de medida (interdependencia) en ecuaciones estructurales; puesto que consta de ecuaciones que especifican las relaciones entre variables latentes (factores) y variables manifiestas u observadas (ítems). La ecuación se representa de la siguiente manera matricial (Lévy Mangin, Jean-Pierre Varela Mallou, 2006):

$$X = \lambda\xi + \delta \quad (1)$$

Dónde:

X: Matriz de variables observadas.

λ : Matriz de cargas factoriales que miden la intensidad de la relación entre las variables observadas y los factores comunes.

ξ : Matriz de factores comunes cuyos efectos son compartidos por más de una variable observada.

δ : Matriz de errores de medida.

Identificación del Modelo. La identificación del modelo se refiere a la existencia o no de un grupo de parámetros que sean consistente con los datos. Lo anterior, hace referencia a la transformación de la matriz de varianza-covarianza de las variables observadas (los datos) a un grupo de parámetros estructurales del modelo bajo estudio. Si se puede encontrar una solución única para los valores de los parámetros estructurales, se considera que un modelo es identificable y consecuentemente, los parámetros se podrán estimar y el modelo se podrá probar o evaluar. Por el contrario, si un modelo no puede ser identificado, indica que muchos grupos de parámetros estimados, muy diferentes entre sí, podrían ajustarse igualmente bien a los datos, y en este sentido, cualquier grupo de valores resultaría en soluciones arbitrarias que no son aceptables. Para llevar a cabo la identificación del modelo, el *software* Lisrel ejecuta pruebas de identificabilidad, cuando se tiene una matriz positiva, es casi seguro que el modelo es identificable (Gutiérrez Doña, 2008).

Estimación de los parámetros del modelo. Teniendo en cuenta que las variables tipo Likert en este estudio no siguen una distribución normal univariada ni multivariante, aunque se podrían considerar una distribución de aproximación a la normal con el criterio de asimetría y curtosis; el test de matrices aplicado en Lisrel determina que son matrices pólicoricas; por consiguiente, se debe ser consecuente con la naturaleza de las variables Tipo Likert (naturaleza ordinal y politómica) y especificar el modelo con matrices pólicoricas y no con matrices de Pearson.

A su vez, estudios metodológicos como el de Domínguez (2014) concluyen que las matrices pólicoricas dan mejores resultados en la estimación cuando se tienen variables de tipo Likert y que violan el supuesto de normalidad. Por su parte, Bandalos y Finney (2010) y Ferrando y Anguiano-Carrasco (2010) consideran pertinente el uso de Mínimos Cuadrados No Ponderados para la estimación del modelo; debido a que, puede usarse cuando se viola el supuesto de normalidad, siendo uno de los métodos más recomendados cuando se tienen matrices pólicoricas.

Con base en lo anterior, se estima un Análisis Factorial Confirmatorio – AFC, siendo un modelo de medición que permite determinar la fiabilidad y validez de los constructos especificados realizando los siguientes análisis: dimensionalidad del modelo de medida propuesto, determinación de la fiabilidad de los parámetros estimados y de las variables latentes, y validez convergente y discriminante (Bagozzi y Phillips, 1982).

a. Análisis de Dimensionalidad. Este análisis permite determinar a través de los índices de bondad ajuste si el modelo estimado se ajusta a los datos muestrales, si se detectan problemas de ajuste se considera pertinente reespecificar el modelo hasta lograr un mejor ajuste (Uriel y Aldas, 2005). Por consiguiente, en esta investigación, se concibe cada uno de los constructos (factores) como de segundo orden, caracterizados por un conjunto de principios que condicionan la perspectiva de estos; y todas las variables latentes y variables observadas (ítems) que componen estos constructos se consideran de primer orden; por lo tanto, cada indicador o ítem tiene una única carga factorial positiva en el factor que teóricamente debe medir y una carga factorial nula en los otros factores (Escrig-Tena y Bou Llusar, 2002).

Por lo tanto, para evaluar la dimensionalidad se tendrán en cuenta las medidas de ajuste absoluto, las cuales determinan si el modelo estimado mide los constructos que se quiere analizar; y las medidas de ajuste incremental que permiten comparar cada uno de los modelos analizados con un modelo de referencia (este modelo se califica como nulo) en el cual no se especifica ninguna relación entre las variables (Bollen, 2014; Ullman, 1996). A continuación, se describen las medidas de ajuste absoluto y de ajuste incremental:

Medidas de Ajuste Absoluto

- Raíz Media Residual (Root Mean Residual, RMR): Es la raíz cuadrada de la media de los residuos al cuadrado, se aproxima a cero cuando el modelo se

ajusta, se considera que un valor menor a 0,05 es indicativo de un buen ajuste.

- Índice de Bondad de Ajuste (Goodness of Fit Index - GFI): Esta medida es una transformación del estadístico, su valor está comprendido entre 0 y 1, indicando este último un ajuste perfecto, un índice próximo a 0.9 muestra un ajuste aceptable (Jöreskog y Sörbom, 1989).

Medidas de Ajuste Incremental

- Índice de Bondad Ajustado (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI): Es una corrección del índice de bondad de ajuste GFI (Goodness of Fit Index) que determina la proporción de varianza explicada por el modelo considerando los grados de libertad y el número de variables del modelo (Manzano y Zamora, 2009). El valor máximo a obtener es 1 y se recomienda un valor superior a 0,9 (Lévy y Varela, 2006).
- Índice NFI (Normed Fit Index): Este índice compara el valor del estadístico χ^2 del modelo teórico con el del modelo independiente. Este índice oscila entre 0 (ajuste nulo del modelo a los datos) y 1 (ajuste perfecto). Para que sea satisfactorio debe tomar un valor superior 0,9 (Bentler, 1990; Bentler y Bonett, 1980).
- Índice CFI (Comparative Fix index): También oscila entre 0 (ajuste nulo) y 1 (ajuste perfecto). Se recomienda un valor superior a 0,9 (Bentler, 1990).

b. Análisis de Fiabilidad o Consistencia Interna. Este análisis complementa la fiabilidad que genera el alfa de Cronbach, adicionando a la fiabilidad del conjunto de indicadores utilizados para medir una variable latente, la identificación de la influencia sobre las demás variables latentes estudiadas (López, Boluda, & Manzano, 2000) a través de la fiabilidad compuesta (FC) propuesta por Fornell y Larcker (1981) a cada uno de los factores, teniendo en cuenta las interrelaciones.

La fórmula para estimar el factor i es:

La fórmula para estimar el factor i es:

$$FC_i = \frac{[\sum_j L_{ij}]^2}{[\sum_j L_{ij}]^2 + \sum_j var(E_{ij})}$$

Donde:

L_{ij} : es la carga factorial estandarizada de cada uno de los j indicadores que cargan sobre el factor i .

$var(E_{ij})$: es la varianza del término del error asociado a cada uno de los j indicadores del factor i .

La $var(E_{ij})$ se puede estimar cómo:

$$var(E_{ij}) = 1 - L_{ij}^2$$

Para llevar a cabo el cálculo de la FC, se tienen en cuenta los resultados obtenidos en el análisis factorial confirmatorio (AFC) estimado para verificar la dimensionalidad de la escala de medición.

c. Análisis de Validez. La validez es el grado que un instrumento mide el concepto bajo estudio (Bohrnstedt, 1976), es decir, una escala de medida tiene validez cuando la variable latente mide lo que realmente debe medir. En este estudio, los constructos serán verificados a través de la validez de contenido, convergente y discriminante.

- Validez de Contenido. Existen criterios determinados referente al procedimiento utilizado para crear el instrumento de medición como los expuestos por Churchill (1979) y Devellis (1991) Aunque es difícil determinar si una escala tiene validez de contenido, en este caso se utilizará el juicio de experto (Bollen, 2014).
- Validez Convergente. La validez convergente se evidencia cuando se emplean distintos ítems para medir una misma variable latente y estos ítems

están fuertemente correlacionados (López et al., 2000). Se determinará con los test t de las cargas factoriales; si todas las cargas factoriales de las variables manifiestan que miden el mismo constructo son estadísticamente significativas, esta será una evidencia que apoya la validez convergente de los ítems (Anderson y Gerbing, 1988). A su vez, Hair et al. (1999) exponen que, los promedios de las cargas sobre cada factor sean superiores a 0,7.

- Validez Discriminante. Consiste en verificar si el instrumento diseñado para medir un constructo no sirve para medir otro de los constructos planteados. A continuación, se expone el procedimiento para evaluar la validez discriminante:
- Índice de Varianza Extraída – IVE, para calcular el índice para cada una de las variables latentes que conforman los constructos: Prácticas Gestión del Conocimiento, Equipos de trabajo y Capacidad Dinámica de los Grupos de Investigación. Según lo propuesto por Fornell y Larcker (1981) el IVE para n constructo se calcula con la siguiente formula:

$$IVE_n = \frac{(\sum_j^p \lambda_{ij})^2}{(\sum_j^p \lambda_{ij})^2 + (\sum_j^p Var(\varepsilon_{ij}))}$$

Dónde:

λ_{ij} : Es la carga factorial estandarizada de cada uno de los j indicadores que cargan sobre el factor i .

$Var(\varepsilon_{ij})$: es la varianza del término de error que se calcula como:

$$Var(\varepsilon_{ij}) = 1 - \lambda_{ij}^2$$

Por consiguiente, el resultado obtenido de los IVE se compara con el cuadrado de la covarianza entre los factores del constructo para confirmar la validez discriminante; el criterio a seguir de esta comparación es, si los IVE de los factores que miden las

variables latentes son mayores que el cuadrado de la covarianza, existe validez discriminante.

4.6. RESUMEN DEL CAPÍTULO

Este capítulo concretiza la metodología a través de la cual se contrasta empíricamente el modelo de análisis propuesto Capacidad Dinámica de Innovación con la realidad de los grupos de investigación en instituciones de educación superior de Colombia. Por ello, esta investigación tiene un enfoque empírico-analítico que busco a través del diseño mixto con datos cualitativos que orientaron la recolección de datos cuantitativos de los grupos de investigación, incrementar el entendimiento de la capacidad dinámica de innovación como modelo. La muestra definida para validar el modelo de análisis está compuesta por 390 grupos de investigación de instituciones de educación superior colombianas, de los cuales se obtuvo su percepción sobre prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo, y sus resultados de transferencia de conocimiento, de conformidad a las escalas creadas para tales fines.

CAPITULO V. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados y su correspondiente interpretación en relación al modelo de análisis planteado para capacidad dinámica de innovación. Para lo cual, esta investigación contempla dos momentos de análisis estadísticos:

- Pretest: El análisis factorial exploratorio se llevó a cabo con 101 registro de nueve (9) grupos de investigación, con el objeto de ajustar la dimensionalidad de los datos en las escalas tipo Likert de prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo; y de esta manera lograr una encuesta que permitiera al encuestado valorar su percepción en relación a lo afirmado de manera clara y precisa. El factor de transferencia de conocimiento no fue incorporado debido a que, por el tamaño de la muestra para el pretest, se tenían más ítems que individuos (9 grupos de investigación).
- Test Final: Los datos finales fueron analizados de la siguiente forma: (1) análisis preliminar, para depurar la base de datos mediante la comprobación de errores de codificación y duplicidad, análisis de datos perdidos y análisis de normalidad univariado y multivariado (2) análisis factorial exploratorio para analizar la dimensionalidad latente en un conjunto de n variables observadas que están constituidas a través de unos factores comunes (3) análisis factorial confirmatorio, haciendo uso de ecuaciones estructurales se comprobó si las variables se ajustan a un cierto modelo teórico o hipótesis preexistentes y (4) interpretación del modelo, donde se contrasta la veracidad de las hipótesis planteadas en el modelo de análisis con los resultados del análisis de los datos.

Es importante hacer la claridad que, en capítulos anteriores, prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo y transferencia de conocimiento se denominaban *factores*, no obstante, para este capítulo se renombraran como *constructos* para facilitar su entendimiento desde los conceptos estadísticos.

5.1. PRETEST

El desarrollo de las técnicas estadísticas explicadas se llevó a cabo en el *software* SPSS 22 y Factor 10.0, el cual permite estimar un análisis factorial exploratorio (AFE) con correlación policórica por recomendación de Jöreskog (1994) debido a la naturaleza ordinal de las variables tipo Likert y las cuáles en este estudio no cumplen con el supuesto de normalidad.

Resultados Análisis Preliminar: Se realizan las siguientes pruebas para determinar la normalidad de las variables de estudio.

- **Prueba de Normalidad Univariada:** Con un nivel de significancia de 0,05 se rechaza la hipótesis nula; por tanto, no existe la suficiente evidencia estadística para asumir que los datos tienen una distribución normal.
- **Prueba de Normalidad Bivariada:** Con un nivel de significancia de 0,05 se rechaza la hipótesis nula de normalidad para la mayoría de las variables; por consiguiente, no existe suficiente evidencia estadística para determinar que las variables se distribuyan normalmente, a diferencia de las siguientes variables: PGCTIC3, ETCAP3, ETFUN13, Y ETFUN14; que no se rechaza la hipótesis nula, asumiendo normalidad en estas variables.

Resultados del Análisis de los Supuestos del AFE

- **Adecuación Muestral.** Para verificar la adecuación muestral del modelo de AFE se calcula el Coeficiente KMO, siendo un valor descriptivo que oscila en una escala de cero a uno (0 a 1). Los constructos, prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo obtuvieron un KMO con valores superiores a 0,9, determinando un ajuste idóneo del modelo y de los datos en el AFE (Ver Tabla 30).

Tabla 30. Resultados del coeficiente de KMO estimado en el AFE de cada Constructo

Constructo	Coeficiente KMO
C1	0,91852
C2	0,91104

Fuente: Elaboración Propia

- **Comprobación de la existencia de intercorrelaciones en la matriz:** A través del Contraste de Esfericidad de Barlett se comprueba si existe correlación significativa entre las variables. Por lo tanto, con un nivel de significancia de 0,05 se rechaza la hipótesis nula de no correlación significativa entre las variables en todos los niveles de significancia (10%, 5% y 1%); por ende, se considera que existe una correlación significativa de las variables observadas para cada constructo analizado, lo cual evidencia que es adecuado aplicar AFE, dada la relación existente entre las p variables originales (Ver Tabla 31).

Tabla 31. Resultados Contraste de Esfericidad de Barlett

Constructo 1 (Prácticas de Gestión de Conocimiento)		
χ^2	GL	p
2073.1	253	0.0000
Constructo 2 (Equipos de Trabajo)		
χ^2	GL	p
2412.2	325	0.0000

Fuente: Elaboración Propia

Resultados del Análisis Factorial Exploratorio (AFE): Con el objeto de reducir la dimensionalidad de los datos e interpretar las interrelaciones que se presenten entre

las variables originales se ha realizado el AFE para cada uno de los constructos de interés de este estudio: Prácticas de Gestión del Conocimiento y Equipos de trabajo. Por ende, se realizó una extracción de los factores con Rotación Oblicua, tal y como se explicó anteriormente.

Los resultados del Constructo 1, se exponen en la Tabla 32, donde se observa que se realizó una extracción de cuatro componentes o factores comunes retenidos que presenta un valor propio igual o superior a uno. El primer factor tiene un autovalor de 12,77 siendo el componente principal de este constructo explicando en un 55,53% la varianza de las variables de estudio, el segundo factor tiene un valor propio de 1,57; el tercer factor su autovalor es de 1,50 y el cuarto factor su valor propio es 1,07. En conjunto, los cuatro factores retenidos explican en un 73,58% la varianza en la extracción final.

Tabla 32. Varianza Total Explicada: Constructo 1 (Prácticas de Gestión de Conocimiento)

Factor	Autovalores Iniciales		
	Total	Proporción de Varianza	Proporción de Varianza Acumulado
1	12,7715	0,55528	0,55528
2	1,57087	0,0683	0,62358
3	1,50974	0,06564	0,68922
4	1,07145	0,04658	0,73581
5	0,83834	0,03645	
6	0,70165	0,03051	
7	0,68629	0,02984	
8	0,60193	0,02617	
9	0,54078	0,02351	

10	0,49001	0,0213	
11	0,38496	0,01674	
12	0,33771	0,01468	
13	0,31497	0,01369	
14	0,26085	0,01134	
15	0,20747	0,00902	
16	0,17876	0,00777	
17	0,14019	0,0061	
18	0,13158	0,00572	
19	0,11334	0,00493	
20	0,08583	0,00373	
21	0,03524	0,00153	
22	0,02533	0,0011	
23	0,00123	0,00005	

Fuente: Elaboración Propia

Por su parte, los resultados de la extracción de factores del constructo 2 (Equipos de trabajo) se resume en la Tabla 33, haciendo extracción de dos factores comunes o componentes principales que tienen valores propios iguales o superiores a uno. Para el primer factor, su valor propio es de 12,33782 y para el segundo factor, su autovalor es de 1,93984. Así, los dos factores explican en conjunto el 54,91% de la varianza de la extracción final.

Tabla 33. Varianza Total Explicada – Constructo 2 (Equipos de Trabajo)

Factor	Autovalores Iniciales		
	Total	Proporción de Varianza	Proporción de Varianza acumulado
1	12,33782	0,47453	0,47453
2	1,93984	0,07461	0,54914
3	1,68649	0,06486	
4	1,50973	0,05807	
5	1,19382	0,04592	
6	1,03960	0,03998	
7	0,90291	0,03473	
8	0,7623	0,02932	
9	0,59129	0,02274	
10	0,51608	0,01985	
11	0,51185	0,01969	
12	0,43966	0,01691	
13	0,39672	0,01526	
14	0,37267	0,01433	
15	0,32821	0,01262	
16	0,30768	0,01183	
17	0,21634	0,00832	
18	0,20249	0,00779	
19	0,19075	0,00734	
20	0,14466	0,00556	
21	0,13571	0,00522	
22	0,11172	0,0043	
23	0,06676	0,00257	
24	0,05819	0,00224	
25	0,033	0,00127	
26	0,0037	0,00014	

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta los factores retenidos en cada constructo, en las tablas 34 y 35, se muestran los resultados obtenidos según cada *constructo* respecto a los factores extraídos, las variables que lo componen y la carga factorial de las variables seleccionadas.

Tabla 34. Resultados de los factores extraídos con rotación oblicua y sus variables con las respectivas cargas factoriales del Constructo 1 (Prácticas de Gestión de Conocimiento)

VARIABLES	FACTORES			
	F1	F2	F3	F4
PGCEE1	0.545	0.555	0.543	0.469
PGCEE2	0.692	0.583	0.406	0.590
PGCEE3	0.583	0.499	0.653	0.442
PGCEE4	0.794	0.362	0.062	0.674
PGCEE5	0.801	0.498	0.058	0.594
PGCIR1	0.663	0.282	0.157	0.700
PGCIR2	0.643	0.588	0.528	0.625
PGCIR3	0.485	0.437	0.565	0.396
PGCIR4	0.580	0.382	0.379	0.713
PGCIR5	0.704	0.466	0.167	0.680
PGCCC1	0.507	0.521	0.209	0.711
PGCCC2	0.762	0.469	0.319	0.588
PGCCC3	0.897	0.546	0.381	0.491
PGCCC4	0.910	0.609	0.242	0.523
PGCCC5	0.556	0.797	0.264	0.566
PGCCC6	0.602	0.682	0.177	0.826
PGCCC7	0.574	0.930	0.191	0.450
PGCCC8	0.533	0.825	0.326	0.446
PGCTIC1	0.616	0.665	-0.209	0.707
PGCTIC2	0.785	0.520	0.245	0.452
PGCTIC3	0.619	0.622	0.057	0.775
PGCTIC4	0.586	0.762	0.053	0.489
PGCTIC5	0.736	0.623	-0.122	0.692

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35. Resultados de los factores extraídos con rotación oblicua y sus variables con las respectivas cargas factoriales del Constructo 2 (Equipos de Trabajo)

	FACTORES	
VARIABLES	F1	F2
ETCAP_1	0.441	0.813
ETCAP_2	0.504	0.791
ETCAP_3	0.557	0.546
ETCAP_4	0.623	0.744
ETCAP_5	0.586	0.625
ETCAP_6	0.497	0.133
ETCAP_7	0.736	0.590
ETCAP_8	0.733	0.451
ETCAP_9	0.776	0.489
ETCAP_10	0.860	0.522
ETCAP_11	0.826	0.487
ETCAP_12	0.819	0.396
ETFUN_1	0.771	0.546
ETFUN_2	0.696	0.571
ETFUN_3	0.475	0.496
ETFUN_4	0.664	0.530
ETFUN_5	0.660	0.555
ETFUN_6	0.777	0.616
ETFUN_7	0.506	0.703
ETFUN_8	0.564	0.570
ETFUN_9	0.678	0.681

ETFUN_10	0.215	0.457
ETFUN_11	0.478	0.318
ETFUN_12	0.749	0.467
ETFUN_13	0.779	0.442
ETFUN_14	0.631	0.331

Con base en los resultados obtenidos se seleccionan los ítems de acuerdo al criterio de las cargas factoriales iguales o superiores a 0.6. Por consiguiente, se resumen los ítems que tienen una mayor asociación con cada uno. Por su parte, para la re-especificación de los constructos se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Observaciones realizadas por los expertos; y
- El planteamiento teórico de la investigación cuando no se cumple con el criterio estadístico de las cargas factoriales.

Para concluir, el análisis factorial exploratorio del pretest; a continuación, en las tablas 36 y 37 se expone el nombre que se le ha asignado a cada variable latente extraída con sus correspondientes ítems y valores de las cargas factoriales de las variables a las cuales corresponden inicialmente. A partir de estos resultados, se ajusta la encuesta que fue remitida para la obtención de datos finales.

Tabla 36. Resultados de las variables extraídas con rotación oblicua y sus ítems con las respectivas cargas factoriales del Constructo “Prácticas de Gestión del conocimiento”

CONSTRUCTO: PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	
VARIABLE 1: ESTRATEGIA INSTITUCIONAL	
Ítems	Carga Factorial
PGCEE1. La Universidad considera a los Grupos de Investigación como espacios de generación, gestión, y transferencia de conocimiento	0.555

PGCEE2. La Universidad orienta a los Grupos de Investigación a partir de una política de innovación y uso de prácticas de gestión de conocimiento	0.692
PGCEE3. La Universidad conoce la importancia de tener un área orientada a la gestión de resultados de investigación y transferencia de conocimiento	0.653
PGCIR2. Su Grupo de Investigación tiene apoyo institucional para realizar acciones de transferencia de conocimiento o innovación	0.643
PGCIR3. Su Grupo de Investigación ha accedido a convocatorias permanentes en la Universidad para el fomento de actividades de investigación, desarrollo e innovación	0.565
PGCIR4. La Universidad ha reconocido el desempeño sobresaliente en investigación, desarrollo e innovación de su Grupo de Investigación	0.713
PGCCC8. La Universidad tiene políticas que fomentan escenarios de dialogo entre su Grupo de Investigación, la empresa, el Estado y las comunidades	0.825
PGCTIC2. Su Grupo de Investigación tiene participación en el portafolio de servicios institucional	0.785
VARIABLE 2: COLABORACIÓN Y COMUNICACIÓN	
Ítems	Carga Factorial
PGCTIC1. Su Grupo de Investigación tiene directorio de conocimiento	0.707
PGCTIC3. Su Grupo de Investigación cuenta con una herramienta de gestión para la información que genera de las actividades de investigación, desarrollo e innovación	0.775
PGCTIC5. Su Grupo de Investigación hace uso de herramientas para reducir el tiempo de gestión y desarrollo de estrategias, metas o actividades	0.736
ETFUN5. Su Grupo de Investigación tiene como política llevar a cabo actividades conjuntas con otros grupos de investigación o equipos de trabajo de la Universidad, para sumar esfuerzos y disminuir riesgos y costos	0.660
ETFUN6. Su Grupo de Investigación comparte recursos intelectuales y técnicos con sus grupos de interés	0.777

Tabla 37. Resultados de las variables extraídas con rotación oblicua y sus ítems con las respectivas cargas factoriales del Constructo “Equipos de trabajo”

CONSTRUCTO: EQUIPOS DE TRABAJO	
VARIABLE 1: COMUNIDAD DE PRÁCTICA Y APRENDIZAJE	
Ítems	Carga Factorial
ETCAP7. Su Grupo de Investigación toma iniciativas para intercambiar ideas y prácticas, y compartir motivaciones y compromisos.	0.497
ETCAP9. El líder de su Grupo de Investigación mantiene una gestión continua y asertiva para movilizar las actividades del grupo con las directivas de la Universidad	0.776
ETCAP10. El líder de su Grupo de Investigación motiva en los miembros un compromiso compartido para llevar a cabo los propósitos su Grupo	0.860
ETCAP11. El líder de su Grupo de Investigación, en colaboración con los miembros construye y actualiza estrategias, metas y actividades para que sean flexibles a los cambios del entorno	0.826
ETCAP12. El líder de su Grupo de Investigación mantiene informado al equipo frente a cualquier novedad que requiera cambios en la estrategia de trabajo	0.819
ETFUN1. Su Grupo de Investigación está siempre en la búsqueda de incrementar su capacidad de respuesta.	0.771
ETFUN2. Su Grupo de Investigación tiene mecanismos de monitoreo de información en el entorno	0.696
ETFUN4. Su Grupo de Investigación se caracteriza por articularse con otros grupos de investigación o equipos de trabajo de la Universidad.	0.664
ETFUN12. Su Grupo de Investigación contempla estrategias para prevenir conflictos o controversias	0.749
ETFUN13. Su Grupo de Investigación genera iniciativas para aprender de las equivocaciones y los éxitos	0.779
VARIABLE 2- CREACIÓN DE CONOCIMIENTO	
Ítems	Carga Factorial
ETCAP3. Su Grupo de Investigación participa del proceso de toma de decisiones de la Universidad	0.557
ETFUN9. Su Grupo de Investigación contempla estrategias	0.681

para acelerar y mejorar la transferencia de conocimiento a sus grupos de interés	
PGCCC1. Su Grupo de Investigación tiene asignación de tiempo institucional para la generación y desarrollo de ideas	0.711
PGCCC6. Su grupo de investigación se entiende como un grupo de trabajo con metas y alcances	0.826
VARIABLE 3 - TRABAJO COLABORATIVO	
Ítems	Carga Factorial
ETFUN3. Su Grupo de Investigación tiene alianzas estratégicas para el apoyo en procesos de vigilancia tecnológica y comercia.	0.496
ETFUN8. Su Grupo de Investigación ha transformado colectivamente resultados de investigación en productos, servicios, y procesos con utilidad comprobada	0.570
ETFUN11. Usted conoce la especialidad y la experiencia de todos los miembros de su Grupo de Investigación	0.478
PGCEE3. La Universidad conoce la importancia de tener un área orientada a la gestión de resultados de investigación y transferencia de conocimiento	0.653
VARIABLE 4 - DIVERSIDAD FUNCIONAL	
Ítems	Carga Factorial
ETCAP1. Los objetivos de su Grupo de Investigación están articulados con la identidad corporativa y el proyecto educativo institucional de la Universidad	0.813
ETCAP2. El sentido misional de su Grupo de Investigación es claro, apropiado, y realizable	0.791
ETCAP4. Existe confianza en los miembros de su Grupo de Investigación para desarrollar actividades, labores o proyectos conjuntamente	0.744
ETFUN7. Su Grupo de Investigación considera que generar resultados colectivos es mejor que la suma de contribuciones individuales	0.703

Finalmente, habiendo ajustado los variables e ítems en la encuesta final y como resultado del análisis factorial exploratorio se genera el valor del Alfa de Cronbach, el cual, es superior a 0,9 para ambos constructos, lo que se considera como una consistencia interna excelente de los ítems.

Tabla 38. Resultados del Alfa de Cronbach en Pretest

Estadísticas de Fiabilidad	
Constructo	Alfa de Cronbach
Prácticas de Gestión del Conocimiento	0,96
Equipos de Trabajo	0,96

Fuente: Elaboración Propia

5.2. TEST FINAL

5.2.1. Resultados Análisis Preliminar (Prácticas de Gestión de Conocimiento y Equipos de Trabajo)

En el análisis preliminar de las variables, se realizaron las pruebas de normalidad univariada y bivariada: Kolmogorov- Smirnov y Shapiro Wilk; y las pruebas de normalidad no paramétricas para determinar la normalidad de las variables que conforman cada uno de los constructos en estudio (Prácticas de Gestión del Conocimiento – PGC y Equipos de trabajo – ET). Con base en los resultados obtenidos, con un nivel de significancia de 0,05 se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, no existe la suficiente evidencia estadística para asumir que los datos tienen una distribución normal. Por otro lado, en las pruebas de normalidad no paramétricas con un nivel de significancia de 0,05 se rechaza la hipótesis nula de normalidad para todas las variables; por consiguiente, se determina que las variables no se distribuyen normalmente.

5.2.2. Resultados Análisis Factorial Exploratorio

El desarrollo de las técnicas estadísticas explicadas se llevó a cabo en el *software* SPSS 22 y Factor 10.0, los cuales permitieron estimar un análisis factorial exploratorio (AFE) con correlación policórica, debido a que las variables no cumplen con el supuesto de normalidad y son Tipo Likert. En este sentido, previo a presentar los resultados del AFE, se validan los siguientes supuestos que se deben cumplir.

Adecuación Muestral: Para verificar la adecuación muestral del modelo de AFE se calcula el Coeficiente KMO, los resultados obtenidos se ilustran en la tabla 39; el coeficiente KMO obtenido para el constructo Prácticas de Gestión del Conocimiento es 0.897; siendo un valor muy cercano a 0.9, lo cual indica un buen ajuste de los datos a un AFE; por su parte, el valor del coeficiente KMO obtenido para el constructo Equipos de trabajo, es 0.94, considerándose un ajuste idóneo de los datos a un AFE.

Tabla 39. Resultados del coeficiente de KMO estimado en el AFE de cada constructo

Constructo	Coeficiente KMO
<i>Prácticas de Gestión del Conocimiento</i>	0,897
<i>Equipos de Trabajo</i>	0,94

Fuente: Elaboración Propia

Comprobación de la existencia de intercorrelaciones en la matriz. Con base en los resultados obtenidos en el contraste de Esfericidad de Barlett (ver tabla 40), a un nivel de significancia de 0,05 se rechaza la hipótesis nula de no correlación significativa entre las variables en todos los niveles de significancia (10%, 5% y 1%) por consiguiente, se considera que existe una correlación significativa de las variables observadas para cada constructo analizado. Lo anterior, permite la aplicación de AFE debido a la relación existente entre las p variables originales.

Tabla 40. Resultados Contraste de Esfericidad de Barlett

<i>Prácticas de Gestión del Conocimiento</i>		
χ^2	GL	p
2140,1	78	0.0000
<i>Equipos de Trabajo</i>		
χ^2	GL	p
4166.1	231	0.0000

Fuente: Elaboración Propia

Resultados Análisis Factorial Exploratorio (AFE). Con el propósito de identificar un conjunto de factores que expliquen unas variables latentes a través de los ítems especificados, se realiza un AFE con el fin de resumir la información contenida entre una serie de variables e interpretar las interrelaciones que se presenten entre las variables originales para los constructos: Prácticas de Gestión del Conocimiento y Equipos de trabajo. Por ende, se realiza una extracción de los factores con Rotación Oblicua como se explicó anteriormente. Los resultados del constructo Prácticas de Gestión del Conocimiento, se exponen en la tabla 41, donde se observa que se realizó una extracción de dos componentes o factores comunes retenidos que presenta un valor propio igual o superior a uno. El primer factor tiene un autovalor de 6,736, siendo el componente principal de este constructo explicando en un 51,82% la varianza de las variables de estudio, el segundo factor tiene un valor propio de 1,539; explicando en un 11,84% la varianza de las variables. En conjunto, los dos factores retenidos explican en un 63,66% la varianza en la extracción final.

Tabla 41. Varianza Total Explicada – Prácticas de Gestión del Conocimiento

<i>Ítems</i>	<i>Autovalores Iniciales</i>		
	<i>Total</i>	<i>Proporción de Varianza</i>	<i>Proporción de Varianza acumulado</i>
PGCEI_1	6,73661	0,51820	0,51820
PGCEI_2	1,53952	0,11842	0,63662
PGCEI_3	0,89229	0,06864	
PGCEI_4	0,67745	0,05211	
PGCE_5	0,53761	0,04135	
PGCE_6	0,50030	0,03848	
PGCEI_7	0,44656	0,03435	
PGCEI_8	0,42977	0,03306	
PGCCC_1	0,34613	0,02663	
PGCCC_2	0,30348	0,02334	
PGCCC_3	0,23314	0,01793	
PGCCC_4	0,20958	0,01612	

PGCCC_5	0,14758	0,01135	
---------	---------	---------	--

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, los resultados de la extracción de factores del constructo Equipos de trabajo (ver tabla 42), se extraen cuatro factores comunes o componentes principales que tienen valores propios iguales o superiores a uno. El primer factor tiene un autovalor de 11,3957, siendo el componente principal de este constructo explicando en un 51,80% la varianza de las variables de estudio, el segundo factor tiene un valor propio de 1,77; el tercer factor su autovalor es de 0,97 y el cuarto factor su valor propio es 0,89. En conjunto, los cuatro factores retenidos explican un 68,35% la varianza en la extracción final.

Tabla 42. Varianza Total Explicada – Equipos de Trabajo

<i>Ítems</i>	<i>Autovalores Iniciales</i>		
	<i>Total</i>	<i>Proporción de Varianza</i>	<i>Proporción de Varianza acumulado</i>
ETCAP_1	11,39657	0,51803	0,51803
ETCAP_2	1,77475	0,08067	0,59870
ETCAP_3	0,97559	0,04434	0,64304
ETCAP_4	0,89000	0,04045	0,68350
ETCAP_5	0,71096	0,03232	
ETCAP_6	0,66034	0,03002	
ETCAP_7	0,61188	0,02781	
ETCAP_8	0,56585	0,02572	
ETCAP_9	0,53647	0,02439	
ETCAP_10	0,48895	0,02222	
ETCRC_1	0,44072	0,02003	
ETCRC_2	0,41427	0,01883	
ETCRC_3	0,37668	0,01712	
ETCRC_4	0,36464	0,01657	
ETTCO_1	0,33726	0,01533	
ETTCO_2	0,31215	0,01419	
ETTCO_3	0,28086	0,01277	
ETTCO_4	0,23839	0,01084	
ETDFUN_1	0,20729	0,00942	
ETDFUN_2	0,16116	0,00733	
ETDFUN_3	0,13764	0,00626	

ETDFUN_4	0,11756	0,00534	
----------	---------	---------	--

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta los factores retenidos en cada constructo; a continuación, en las tablas 43 y 44, se ilustran los resultados de los factores extraídos según cada constructo, las variables que lo componen y la carga factorial de las variables seleccionadas.

Tabla 43. Resultados de los factores extraídos con rotación oblicua y sus ítems con las respectivas cargas factoriales del Constructo Prácticas de Gestión del Conocimiento

Ítems Variables	Factores	
	Factor 1	Factor 2
PGCEI_1	0,809	0,404
PGCEI_2	0,856	0,548
PGCEI_3	0,717	0,424
PGCEI_4	0,836	0,507
PGCE_5	0,633	0,323
PGCE_6	0,696	0,452
PGCEI_7	0,800	0,557
PGCEI_8	0,763	0,457
PGCCC_1	0,564	0,679
PGCCC_2	0,554	0,654
PGCCC_3	0,540	0,784
PGCCC_4	0,399	0,673
PGCCC_5	0,403	0,804

Tabla 44. Resultados de los factores extraídos con rotación oblicua y sus ítems con las respectivas cargas factoriales del Constructo Equipos de Trabajo

Ítems	Factores			
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
ETCAP_1	0,682	0,588	0,517	0,551
ETCAP_2	0,362	0,468	0,711	0,268
ETCAP_3	0,623	0,765	0,476	0,617
ETCAP_4	0,619	0,844	0,481	0,581
ETCAP_5	0,534	0,691	0,597	0,564
ETCAP_6	0,659	0,693	0,514	0,656

ETCAP_7	0,669	0,598	0,648	0,42
ETCAP_8	0,664	0,447	0,564	0,536
ETCAP_9	0,777	0,45	0,458	0,507
ETCAP_10	0,81	0,558	0,461	0,603
ETCRC_1	0,788	0,568	0,671	0,54
ETCRC_2	0,794	0,626	0,613	0,594
ETCRC_3	0,498	0,34	0,632	0,421
ETCRC_4	0,591	0,426	0,812	0,426
ETTCO_1	0,615	0,323	0,609	0,496
ETTCO_2	0,494	0,351	0,332	0,76
ETTCO_3	0,538	0,376	0,651	0,347
ETTCO_4	0,643	0,598	0,516	0,655
ETDFUN_1	0,585	0,481	0,329	0,795
ETDFUN_2	0,463	0,443	0,422	0,733
ETDFUN_3	0,476	0,448	0,281	0,849
ETDFUN_4	0,608	0,593	0,365	0,847

Fuente: Elaboración Propia

Tomando como referencia los resultados obtenidos se realiza la selección de ítems que tienen una mayor asociación con cada uno de los factores de acuerdo al criterio de cargas factoriales iguales o superiores a 0.6, lo cual conlleva a una reespecificación de los constructos con base en este criterio estadístico y el planteamiento teórico desarrollado. A continuación, se exponen en cada tabla el factor extraído con sus correspondientes ítems y los valores de las cargas factoriales para cada uno de los constructos del estudio.

Tal y como se observa en la Tabla 45 las variables se agruparon con cargas factoriales superiores a 0.6 en los factores planteados inicialmente denominados Estrategia Institucional y Colaboración y Comunicación.

Tabla 45. Resultados de las variables extraídas con rotación oblicua y sus ítems con las respectivas cargas factoriales del Construto “Prácticas de Gestión del Conocimiento”

CONSTRUCTO: PRACTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	
VARIABLE 1: ESTRATEGIA INSTITUCIONAL	
<i>Descripción Ítem</i>	<i>Carga Factorial</i>
PGCEI_1: La Universidad considera a los Grupos de Investigación como espacios de generación, gestión, y transferencia de conocimiento,	0,809
PGCEI_2: La Universidad orienta a su Grupo de Investigación a partir de una política de generación, gestión, y transferencia de conocimiento e innovación,	0,856
PGCEI_3: La Universidad tiene un área de encargada de la gestión y transferencia de resultados de investigación,	0,717
PGCEI_4: La Universidad tiene estrategias de apoyo para que su grupo de investigación realice acciones de transferencia de resultados de investigación,	0,836
PGCEI_5: La Universidad tiene convocatorias permanentes para el fomento de actividades de investigación e innovación en los grupos de investigación,	0,633
PGCEI_6: La Universidad premia el desempeño sobresaliente en investigación e innovación de los Grupos de Investigación,	0,696
PGCEI_7: La Universidad tiene políticas que fomentan escenarios de dialogo y colaboración entre su Grupo de Investigación, la empresa, el Estado y las comunidades,	0,800
PGCEI_8: La Universidad tiene espacios asignados en el portafolio de servicios institucional para los Grupos de Investigación,	0,763
VARIABLE 2: Colaboración y Comunicación	
<i>Descripción Ítem</i>	<i>Carga Factorial</i>
PGCCC_1: Su Grupo de Investigación tiene un directorio de conocimiento donde se muestra líneas, investigadores, proyectos y resultados,	0,679
PGCCC_2: Su Grupo de Investigación cuenta con una herramienta de gestión para la información que genera de las actividades de investigación e innovación,	0,654
PGCCC_3: Su Grupo de Investigación hace uso de herramientas tecnológicas para reducir el tiempo de gestión y desarrollo de estrategias, metas o actividades	0,784

PGCCC_4: Su Grupo de Investigación prefiere el trabajo colaborativo para sumar esfuerzos y disminuir riesgos,	0,673
PGCCC_5: Su Grupo de Investigación comparte recursos intelectuales y técnicos con sus grupos de interés,	0,804

Por su parte, el AFE para el constructo Equipos de Trabajo propone agrupaciones de variables diferentes al planteamiento teórico inicial, por ende; a continuación, se resumen los resultados obtenidos por factores. En la tabla 46, el AFE sugiere reagrupar el Factor 1 (Comunidad de Práctica y Aprendizaje), dejando iguales los ítems ETCAP 7-10, y agrupando los ítems de ETCRC_1, ETCRC_2, y ETTCO_1 que pertenecían al Factor de Creación de Conocimiento (CRC) y Trabajo Colaborativo (TCO).

Tabla 46. Resultados de la variable Comunidad de Práctica y Aprendizaje con rotación oblicua y sus ítems con las respectivas cargas factoriales del Constructo “Equipos de Trabajo”.

CONSTRUCTO: EQUIPOS DE TRABAJO	
VARIABLE 1: Comunidad de Práctica y Aprendizaje	
Descripción Ítem	Carga Factorial
ETCAP_1: Su Grupo de Investigación toma iniciativas para intercambiar ideas y prácticas, y compartir motivaciones y compromisos.	0,682
ETCAP_7: Su Grupo de Investigación tiene mecanismos de monitoreo de información en el entorno	0,669
ETCAP_8: Su Grupo de Investigación se caracteriza por articularse con otros grupos de investigación o equipos de trabajo de la Universidad.	0,664
ETCAP_9: Su Grupo de Investigación contempla estrategias para prevenir conflictos o controversias	0,777
ETCAP_10: Su Grupo de Investigación genera iniciativas para aprender de las equivocaciones y los éxitos	0,81
ETCRC_1: Su Grupo de Investigación implementa prácticas de gestión de conocimiento para el desarrollo de actividades de investigación e innovación	0,788
ETCRC_2: Su Grupo de Investigación contempla estrategias para acelerar y mejorar el flujo de información con sus grupos de interés.	0,794

ETTCO_1: Su Grupo de Investigación ha transformado colectivamente resultados de investigación en productos, servicios, y procesos con utilidad comprobada	0,615
---	-------

Fuente: Elaboración Propia

Por otra parte, el AFE sugiere reagrupar la variable 2 denominado Trabajo Colaborativo, agrupando los ítems ETCAP 3-6 del Factor Comunidad de Práctica y Aprendizaje (ver tabla 47).

Tabla 47. Resultados de la variable Trabajo Colaborativo con rotación oblicua y sus ítems con las respectivas cargas factoriales del Constructo “Equipos de Trabajo”.

CONSTRUCTO: EQUIPOS DE TRABAJO	
VARIABLE 2: TRABAJO COLABORATIVO	
<i>Descripción Ítem</i>	<i>Carga Factorial</i>
ETCAP_3: En su grupo de investigación existe compromiso compartido para llevar a cabo objetivos, estrategias, metas y actividades.	0,765
ETCAP_4: Su grupo de investigación adapta y actualiza estrategias y metas para adaptarse a los cambios del entorno.	0,844
ETCAP_5: Su grupo de investigación mantiene informado por el líder o el área de gestión de la Universidad, acerca de las novedades que requieran cambios en la estrategia de trabajo.	0,691
ETCAP_6: Su Grupo de Investigación está siempre en la búsqueda de incrementar su capacidad de respuesta.	0,693

Fuente: Elaboración Propia

Con relación a la variable 3 denominada (Creación de Conocimiento) se agrupa el ítem ETCAP_2 de la variable Comunidad de Práctica y Aprendizaje, el ítem ETTCO_3 de Trabajo Colaborativo, y los ítems ETCRC 3-4 planteados inicialmente (ver tabla 48).

Tabla 48. Resultados de la variable Creación de Conocimiento con rotación oblicua y sus ítems con las respectivas cargas factoriales del Constructo “Equipos de Trabajo”.

CONSTRUCTO: EQUIPOS DE TRABAJO	
VARIABLE 3: CREACIÓN DE CONOCIMIENTO	
<i>Descripción Ítem</i>	<i>Carga Factorial</i>
ETCAP_2: Su grupo de investigación o el líder tiene comunicación directa con la alta gerencia de la universidad, para movilizar y gestionar recursos.	0,711
ETCRC_3: Su Grupo de Investigación tiene asignación de tiempo institucional para la generación y desarrollo de ideas	0,632
ETCRC_4: Su Grupo de Investigación aporta con sus resultados de investigación al proceso de toma de decisiones institucional.	0,812
ETTCO_3: Su Grupo de Investigación cuenta con metodologías para procesos de vigilancia tecnológica y comercial.	0,651

Fuente: Elaboración Propia

Por último, el AFE sugiere reagrupar la variable 4 denominada (Diversidad Funcional), agrupando el ítem ETTCO_2 y ETTCO_4 de la variable Trabajo Colaborativo, y manteniendo los ítems ETDFUN 1-4 (ver tabla 49).

Tabla 49. Resultados de la variable Diversidad Funcional con rotación oblicua y sus ítems con las respectivas cargas factoriales del Constructo “Equipos de Trabajo”.

CONSTRUCTO: EQUIPOS DE TRABAJO	
VARIABLE 4: DIVERSIDAD FUNCIONAL	
<i>Descripción Ítem</i>	<i>Carga Factorial</i>
ETTCO_2: Usted conoce la especialidad y la experiencia de todos los miembros de su Grupo de Investigación	0,76
ETTCO_4: Su grupo de investigación implementa estrategias para asegurar la transferencia de conocimiento a nuevos investigadores o semilleros de investigación	0,655
ETDFUN_1: Existe confianza en los miembros de su Grupo de Investigación para desarrollar actividades, labores o proyectos	0,795

conjuntamente	
ETDFUN_2: Los objetivos de su Grupo de Investigación están articulados con la identidad corporativa y el proyecto educativo institucional de la Universidad	0,733
ETDFUN_3: Los objetivos de su Grupo de Investigación son representativos y realizables para todos los miembros del Grupo.	0,849
ETDFUN_4: Para el Grupo de Investigación son importantes los resultados colectivos.	0,847

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente y habiendo ajustado los factores e ítems de la encuesta que integra los constructos prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo como resultado del análisis factorial exploratorio, se genera el valor del Alfa de Cronbach para el conjunto de ítems que se plantean que miden el Constructo Prácticas de Gestión del Conocimiento obteniendo un 0,88 lo cual evidencia una consistencia buena, y para el Equipos de trabajo 0,93 reflejando una consistencia interna de los ítems excelente.

Tabla 50. Resultados del Alfa de Cronbach en Test Final

Estadísticas de Fiabilidad	
Constructo	Alfa de Cronbach
Prácticas de Gestión del Conocimiento	0,88
Equipos de Trabajo	0,93

Fuente: Elaboración Propia

5.2.3. Resultados Análisis Factorial Confirmatorio

A continuación, se presentan los resultados del análisis factorial confirmatorio para prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y capacidad dinámica de innovación como modelo que integra a los dos primeros.

Resultados del Análisis de Dimensionalidad. En este análisis se determinó que prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y capacidad dinámica de innovación como modelos estimados se ajustan a los datos muestrales obtenidos, ya que en los tres modelos evaluados los índices de ajuste absoluto e incremental, superan el valor recomendado 0,9 (GFI, AGFI, NFI, CFI), y para la raíz media residual (RMR) se obtiene un valor menor a 0,05, tal y como lo evidencia la tabla 51.

Tabla 51. Índices de ajuste de los modelos Prácticas de Gestión del Conocimiento, Equipos de trabajo y Capacidad Dinámica de Innovación.

Modelo AFC					
Modelos	NFI	GFI	CFI	AGFI	RMR
Prácticas de Gestión del Conocimiento	0,98	0,99	0,99	0,99	0,04
Equipos de Trabajo	0,99	1,00	1,00	1,00	0,03
Capacidad Dinámica de Innovación	0,98	0,99	0,99	0,99	0,04

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, para determinar el ajuste del modelo factorial se obtienen las cargas factoriales estandarizadas, los errores de medida y las perturbaciones de cada uno de los factores que mide el modelo estimado para cada constructo.

Para prácticas de gestión de conocimiento se determinó que los ítems PGCEI1, PGCEI2, PGCEI4, PGCEI7, PGCCC1, PGCCC2, y PGCCC3 miden el constructo de prácticas de gestión de conocimiento, lo cual indica que incorporar la generación, gestión y transferencia de conocimiento como política institucional y diseñar e implementar desde la institución de educación superior, estrategias de apoyo para el diálogo y colaboración con el entorno apoya los procesos de transferencia de conocimiento en los grupos de investigación.

Tabla 52. Cargas factoriales estandarizadas, errores de medida y perturbaciones de los factores del constructo Prácticas de Gestión del Conocimiento.

Variables	Estrategia Institucional	Colaboración y Comunicación	Errores estándar
<i>PGCEI_1</i>	<i>0.76</i>		<i>0,26</i>
<i>PGCEI_2</i>	<i>0.88</i>		<i>0,26</i>
<i>PGCEI_4</i>	<i>0.81</i>		<i>0,25</i>
<i>PGCEI_7</i>	<i>0.83</i>		<i>0,27</i>
<i>PGCCC_1</i>		<i>0.75</i>	<i>0,16</i>
<i>PGCCC_2</i>		<i>0.79</i>	<i>0,16</i>
<i>PGCCC_3</i>		<i>0.77</i>	<i>0,17</i>

Fuente: Elaboración Propia

Para equipos de trabajo se determinó que los ítems ETCAP3, ETCAP4, ETCAP5, ETCAP6, ETCAP10, ETCRC_1, ETCRC_2, ETDFUN_1, ETDFUN_3,, ETDFUN_4 miden el constructo de equipos de trabajo, lo cual indica que tener objetivos y compromisos compartidos, mecanismos de adaptabilidad del entorno, tolerancia al ensayo-error, confianza en el trabajo colaborativo y colectivo, capacidad de respuesta, y prácticas de gestión de conocimiento son características de un equipos de trabajo. Este análisis de dimensionalidad para equipos de trabajo generó que la variable latente Creación de Conocimiento fuera absorbida por Trabajo Colaborativo, definiendo solamente tres variables para el constructo.

Tabla 53. Cargas factoriales estandarizadas, errores de medida y perturbaciones de los factores del constructo Equipos de trabajo.

Variables	Comunidad de Práctica y Aprendizaje	Diversidad Funcional	Trabajo Colaborativo	Errores estándar
<i>ETCAP_3</i>			<i>0.80</i>	<i>0.10</i>
<i>ETCAP_4</i>			<i>0.81</i>	<i>0.10</i>
<i>ETCAP_5</i>			<i>0.74</i>	<i>0.09</i>

ETCAP_6			0.81	0.21
ETCAP_10	0.81			0.21
ETCRC_1	0.80			0.21
ETCRC_2	0.87			0.22
ETDFUN_1		0.81		0.13
ETDFUN_3		0.76		0.13
ETDFUN_4		0.90		0.13

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se estimó el modelo de medida para la capacidad dinámica de los grupos de investigación para evidenciar como los constructos prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo se ajustan a través de cargas factoriales:

Tabla 54. Cargas factoriales estandarizadas, errores de medida y perturbaciones de los factores del constructo Capacidad Dinámica de Innovación.

Variables	Estrategia Institucional	Colaboración y Comunicación	Comunidad de Práctica y Aprendizaje	Trabajo Colaborativo	Diversidad Funcional	Errores estándar
PGCEI_1	0.76					0,17
PGCEI_2	0.91					0,17
PGCEI_4	0.78					0,18
PGCEI_7	0.83					0,19
PGCCC_1		0.76				0,11
PGCCC_2		0.74				0,11
PGCCC_3		0.80				0,12
ETCRC_1			0.85			0,18
ETCAP_10			0.78			0,18
ETCRC_2			0.86			0,86
ETCAP_3				0.80		0,12
ETCAP_4				0.78		0,12
ETCAP_5				0.78		0,12
ETCAP_6				0.79		0,12
ETDFUN_1					0.80	0,13
ETDFUN_3					0.76	0,13

ETDFUN_4					0.91	0,13
-----------------	--	--	--	--	------	------

Fuente: Elaboración Propia

Resultados del Análisis de Fiabilidad. Con relación a los resultados obtenidos del calculo de la fiabilidad compuesta (FC) para cada una de las variable latentes de cada modelo especificado (Prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y capacidad dinámica de innovación) todos son superiores a 0,7; siendo este, el valor de refencia para considerar si las dimensiones fueron medidas con la precisión exacta especificada, como se muestra en las tablas 55, 56 y 57, respectivamente.

Tabla 55. Resultados cálculos de la FC para el constructo Prácticas de Gestión del Conocimiento

Indicadores	Carga Factorial Estandarizada	Varianza del Término de Error
Estrategia Institucional	IFC_{EXP}	0,892
PGCEI_1	0,760	0,422
PGCEI_2	0,880	0,226
PGCEI_4	0,810	0,344
PGCEI_7	0,830	0,311
Sumatorias	3,280	1,303
Colaboración y Comunicación	IFC_{EXP}	0,814
PGCCC_1	0,750	0,438
PGCCC_2	0,790	0,376
PGCCC_3	0,770	0,407
Sumatorias	2,310	1,221

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 56. Resultados cálculos de la FC para el constructo Equipos de trabajo

Indicadores	Carga Factorial Estandarizada	Varianza del Término de Error
Comunidad de Práctica y Aprendizaje	IFC_{EXP}	0,867
ETCAP_10	0,810	0,344

Indicadores	Carga Factorial Estandarizada	Varianza del Término de Error
ETCRC_1	0,800	0,360
ETCRC_2	0,870	0,243
Sumatoria	2,480	0,947
Diversidad Funcional	IFC_{EXP}	0,864
ETDFUN_1	0,810	0,344
ETDFUN_3	0,760	0,422
ETDFUN_4	0,900	0,190
Sumatoria	2,470	0,956
Trabajo Colaborativo	IFC_{EXP}	0,927
ETCAP_3	0,810	0,344
ETCAP_4	0,760	0,422
ETCAP_5	0,900	0,190
ETCAP_6	2,470	0,956
Sumatoria	4,940	1,913

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 57. Resultados cálculos de la FC para el constructo Capacidad Dinámica de Innovación.

Indicadores	Carga Factorial Estandarizada	Varianza del Término de Error
Estrategia Institucional	IFC_{EXP}	0,892
PGCEI_1	0,760	0,422
PGCEI_2	0,910	0,172
PGCEI_4	0,780	0,392
PGCEI_7	0,830	0,311
Sumatorias	3,280	1,297
Colaboración y Comunicación	IFC_{EXP}	0,811
PGCCC_1	0,76	0,422
PGCCC_2	0,74	0,452
PGCCC_3	0,8	0,360
Sumatorias	2,300	1,235

Indicadores	Carga Factorial Estandarizada	Varianza del Término de Error
Comunidad de Práctica y Aprendizaje	<i>IFC_{EXP}</i>	0,870
ETCAP_10	0,850	0,278
ETCRC_1	0,780	0,392
ETCRC_2	0,860	0,260
Sumatoria	2,490	0,930
Diversidad Funcional	<i>IFC_{EXP}</i>	0,865
ETDFUN_1	0,800	0,360
ETDFUN_3	0,760	0,422
ETDFUN_4	0,910	0,172
Sumatoria	2,470	0,954
Trabajo Colaborativo	<i>IFC_{EXP}</i>	0,813
ETCAP_3	0,800	0,360
ETCAP_4	0,780	0,392
ETCAP_5	0,780	0,392
ETCAP_6	0,790	1,143
Sumatoria	3,150	2,286

Fuente: Elaboración Propia

Por último, con respecto a la fiabilidad individual de los indicadores, se tiene en cuenta los coeficientes de correlación múltiple al cuadrado R^2 de cada indicador, obtenidos en la estimación del análisis factorial confirmatorio (Bollen, 2014; Mueller, 1999), obteniendo un valor superior o muy cercano a 0,6, verificando así la fiabilidad individual de cada uno de los indicadores de los constructos estudiados, tal y como lo muestran las tablas 58,59 y 60:

Tabla 58. Fiabilidad de los indicadores del Constructo Prácticas de Gestión del Conocimiento

Modelo	Indicadores	R^2 de los indicadores
<i>Estrategia Institucional</i>	PGCEI_1	0,57
	PGCEI_2	0,78
	PGCEI_4	0,66
	PGCEI_7	0,68
<i>Colaboración y Comunicación</i>	PGCCC_1	0,57
	PGCCC_2	0,62
	PGCCC_3	0,59

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 59. Fiabilidad de los indicadores del Constructo Equipos de trabajo

Modelo	Indicadores	R^2 de los indicadores
<i>Comunidad de Práctica y Aprendizaje</i>	ETCAP_3	0,65
	ETCAP_4	0,66
	ETCAP_5	0,55
	ETCAP_6	0,66
<i>Trabajo Colaborativo</i>	ETCAP_10	0,66
	ETCRC_1	0,65
	ETCRC_2	0,76
<i>Diversidad Funcional</i>	ETDFUN_1	0,65
	ETDFUN_3	0,58
	ETDFUN_4	0,82

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 60. Fiabilidad de los indicadores del Constructo Capacidad Dinámica de Innovación.

Modelo	Indicadores	R^2 de los indicadores
<i>Estrategia Institucional</i>	PGCEI_1	0,58
	PGCEI_2	0,83
	PGCEI_4	0,60
	PGCEI_7	0,69
<i>Colaboración y Comunicación</i>	PGCCC_1	0,58
	PGCCC_2	0,54
	PGCCC_3	0,65
<i>Comunidad de Práctica y Aprendizaje</i>	ETCAP_3	0,64
	ETCAP_4	0,62
	ETCAP_5	0,60
	ETCAP_6	0,62
<i>Trabajo Colaborativo</i>	ETCAP_10	0,61
	ETCRC_1	0,72
	ETCRC_2	0,75
<i>Diversidad Funcional</i>	ETDFUN_1	0,64
	ETDFUN_3	0,57
	ETDFUN_4	0,83

Fuente: Elaboración Propia

Resultados del Análisis de Validez. La escala de prácticas de gestión de conocimiento cumple con los requisitos de validez exigidos, como se describe a continuación.

Validez de Contenido. La encuesta aplicada fue sometida a revisión de contenido por parte de un grupo de expertos quienes desde sus especialidades o roles generaron conceptos acerca del contenido de la encuesta, y su relación con otros proyectos de investigación o hallazgos en la materia, tal y como se describe en el capítulo de metodología de investigación. A su vez, siguiendo los criterios expuestos en la metodología, los resultados obtenidos para verificar la validez de la escala de medida muestran que la metodología utilizada y aplicada en la encuesta cumple con los requisitos de validez de contenido.

Validez Convergente. Teniendo en cuenta los criterios expuestos, a continuación en la tabla 61 y 62 se resume el promedio de las cargas sobre cada factor y se cumple con el criterio que sean superiores a 0,7 en cada una de las variables latentes que conforman los constructos: prácticas de gestión del conocimiento, equipos de trabajo y capacidad dinámica de innovación, lo cual indica que los ítems miden las variables de cada constructo y están correlacionados.

Tabla 61. Promedio de las cargas sobre cada factor para Prácticas de Gestión del Conocimiento y Equipos de trabajo.

Prácticas de Gestión del Conocimiento	
Variables Latentes	Promedio de las cargas de los ítem por factor
Estrategia Institucional	0,82
Colaboración y Comunicación	0,77
Equipos de Trabajo	
Comunidad de Práctica y Aprendizaje	0,83
Diversidad Funcional	0,82
Trabajo Colaborativo	0,79

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 62. Promedio de las cargas sobre cada factor para Capacidad Dinámica de Innovación en los Grupos de Investigación.

Capacidad Dinámica de Innovación	
Variables Latentes	Promedio de las cargas de los ítem por factor
Estrategia Institucional	0,820
Colaboración y Comunicación	0,767
Comunidad de Práctica y Aprendizaje	0,830
Trabajo Colaborativo	0,788
Diversidad Funcional	0,823

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, a continuación en las tablas 63 y 64 se exponen los resultados los test t de las cargas factoriales:

Tabla 63. Estadístico t de las cargas factoriales de las variables de los constructos Prácticas de Gestión del Conocimiento y Equipos de trabajo.

Prácticas de Gestión del Conocimiento	
Ítems	Estadístico t
PGCEI_1	3,40
PGCEI_2	3,40
PGCEI_4	3,18
PGCEI_7	3,10
PGCCC_1	4,82
PGCCC_2	4,82
PGCCC_3	4,52
Equipos de Trabajo	
ETCAP_3	8,36
ETCAP_4	8,36
ETCAP_5	7,68
ETCAP_6	8,83
ETCAP_10	0,81
ETCRC_1	0,80
ETCRC_2	3,95
ETDFUN_1	5,97

ETDFUN_3	5,97
ETDFUN_4	6,90

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 64. Estadístico t de las cargas factoriales de las variables del Constructo Capacidad Dinámica de Innovación.

Capacidad Dinámica de Innovación	
Ítems	Estadístico t
PGCEI_1	5,38
PGCEI_2	5,38
PGCEI_4	4,39
PGCEI_7	4,34
PGCCC_1	6,43
PGCCC_2	6,43
PGCCC_3	6,53
ETCRC_1	4,26
ETCAP_10	4,26
ETCRC_2	4,70
ETCAP_3	6,32
ETCAP_4	6,32
ETCAP_5	6,46
ETCAP_6	6,50
ETDFUN_1	5,72
ETDFUN_3	5,72
ETDFUN_4	7,06

Fuente: Elaboración Propia

Para determinar la significancia de los parámetros se tiene en cuenta que un parámetro es significativo si su valor de estadístico t es $> \pm 1,96$; por ende, todos los parámetros de los modelos de prácticas de gestión del conocimiento, equipos de trabajo y capacidad dinámica de innovación son significativos.

Validez Discriminante. Con respecto a la comprobación de la validez discriminante de los factores que componen a cada constructo, a continuación en las tabla 65, 66 y

67 se exponen los resultados del índice de varianza extraída calculado para cada variable latente del constructo prácticas de gestión del conocimiento, equipos de trabajo y capacidad dinámica de innovación. Los cuales evidencian que los ítems establecidos miden las variables latentes específicamente la variable a la cual pertenecen (estrategia institucional, Colaboración y Comunicación, comunidad de práctica y aprendizaje y diversidad funcional)

Tabla 65. Resultados del índice de varianza extraída -IVE para cada variable latente del constructo Prácticas de Gestión del Conocimiento.

Indicadores	Carga factorial estandarizada	Cuadrado de la carga factorial estandarizada	Varianza del término de error
Estrategia Institucional		IVE - Estrategia Institucional	0,6743
PGCEI_1	0,76	0,58	0,42
PGCEI_2	0,88	0,77	0,23
PGCEI_4	0,81	0,66	0,34
PGCEI_7	0,83	0,69	0,31
Sumatoria		2,70	1,30
Colaboración y Comunicación		IVE - Colaboración y Comunicación	0,5932
PGCCC_1	0,75	0,56	0,44
PGCCC_2	0,79	0,62	0,38
PGCCC_3	0,77	0,59	0,41
Sumatoria		1,78	1,22

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 66. Resultados del índice de varianza extraída -IVE para cada variable latente del constructo Equipos de trabajo

Indicadores	Carga factorial estandarizada	Cuadrado de la carga factorial estandarizada	Varianza del término de error
--------------------	--------------------------------------	---	--------------------------------------

<i>Indicadores</i>	<i>Carga factorial estandarizada</i>	<i>Cuadrado de la carga factorial estandarizada</i>	<i>Varianza del término de error</i>
Comunidad de Práctica y Aprendizaje		IVE -Comunidad de Práctica y Aprendizaje	0,6843
ETCAP_10	0,81	0,66	0,34
ETCRC_1	0,80	0,64	0,36
ETCRC_2	0,87	0,76	0,24
Sumatoria		2,053	0,947
Diversidad Funcional		IVE - Diversidad Funcional	0,6812
ETDFUN_1	0,810	0,656	0,344
ETDFUN_3	0,760	0,578	0,422
ETDFUN_4	0,900	0,810	0,190
Sumatoria		2,0437	0,9563
Estrategia Institucional		IVE - Estrategia Institucional	0,6250
ETCAP_3	0,800	0,640	0,360
ETCAP_4	0,810	0,656	0,344
ETCAP_5	0,740	0,548	0,452
ETCAP_6	0,810	0,656	0,344
Sumatoria		2,4998	1,5002

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 67. Resultados del índice de varianza extraída -IVE para cada variable latente del constructo Capacidad Dinámica de Innovación.

<i>Indicadores</i>	<i>Carga factorial estandarizada</i>	<i>Cuadrado de la carga factorial estandarizada</i>	<i>Varianza del término de error</i>
Estrategia Institucional		IVE - Estrategia Institucional	0,6758
PGCEI_1	0,76	0,58	0,42
PGCEI_2	0,91	0,83	0,17
PGCEI_4	0,78	0,61	0,39
PGCEI_7	0,83	0,69	0,31
Sumatoria		2,7030	1,2970

<i>Indicadores</i>	<i>Carga factorial estandarizada</i>	<i>Cuadrado de la carga factorial estandarizada</i>	<i>Varianza del término de error</i>
Colaboración y Comunicación		IVE - Colaboración y Comunicación	0,6714
PGCCC_1	0,76	0,58	0,42
PGCCC_2	0,91	0,83	0,17
PGCCC_3	0,78	0,61	0,39
Sumatoria		2,0141	0,9859
Comunidades de Aprendizaje y Práctica		IVE - Comunidades de Aprendizaje y Práctica	0,6902
ETCAP_10	0,78	0,61	0,39
ETCRC_1	0,85	0,72	0,28
ETCRC_2	0,86	0,74	0,26
Sumatoria		2,071	0,9295
Diversidad Funcional		IVE - Diversidad Funcional	0,6812
ETDFUN_1	0,81	0,66	0,34
ETDFUN_3	0,76	0,58	0,42
ETDFUN_4	0,90	0,81	0,19
Sumatoria		2,0437	0,9563
Trabajo Colaborativo		IVE - Trabajo Colaborativo	0,6202
ETCAP_3	0,80	0,64	0,36
ETCAP_4	0,78	0,61	0,39
ETCAP_5	0,78	0,61	0,39
ETCAP_6	0,79	0,62	0,38
Sumatoria		2,4809	1,5191

Fuente: Elaboración Propia

Por su parte, en la tabla 68 se ilustra el resumen de las covarianzas al cuadrado para los constructos de estudio.

Tabla 68. Covarianzas al cuadrado entre cada variable latente de los constructos: Prácticas de Gestión del Conocimiento, Equipos de Trabajo y Capacidad Dinámica de los Grupos de Investigación.

Variables latentes		Covarianza	Cuadrado de la covarianza
Prácticas de Gestión del Conocimiento			
Estrategia Institucional	Colaboración y Cooperación	0,69	0,476
Equipos de trabajo			
Diversidad Funcional	Comunidad de Práctica y Aprendizaje	0,71	0,504
Trabajo Colaborativo	Comunidad de Práctica y Aprendizaje	0,87	0,757
Trabajo Colaborativo	Diversidad Funcional	0,79	0,624
Capacidad Dinámica de Innovación de los Grupos de Investigación			
Colaboración y Cooperación	Estrategia Institucional	0,69	0,476
Comunidad de Práctica y Aprendizaje	Estrategia Institucional	0,56	0,314
Comunidad de Práctica y Aprendizaje	Colaboración y Comunicación	0,76	0,578
Trabajo Colaborativo	Estrategia Institucional	0,56	0,314
Trabajo Colaborativo	Colaboración y Comunicación	0,70	0,490
Trabajo Colaborativo	Comunidad de Práctica y Aprendizaje	0,87	0,757
Diversidad Funcional	Estrategia Institucional	0,46	0,212

<i>Variables latentes</i>		<i>Covarianza</i>	<i>Cuadrado de la covarianza</i>
Diversidad Funcional	Colaboración y Comunicación	0,50	0,250
Diversidad Funcional	Comunidad de Práctica y Aprendizaje	0,70	0,490
Diversidad Funcional	Trabajo Colaborativo	0,80	0,640

Fuente: Elaboración Propia

A partir de los resultados obtenidos del IVE y comparándolos con los cuadrados de la covarianza entre los factores del constructo para confirmar la validez discriminante; el criterio a seguir de esta comparación es, si los IVE de los factores que miden las variables latentes son mayores que el cuadrado de la covarianza, existe validez discriminante. Por lo tanto, para la mayoría de las variables latentes se cumple esta condición a diferencia de la covarianza al cuadrado de: Trabajo Colaborativo, y Comunidad de Práctica y Aprendizaje tanto en el modelo de equipos de trabajo y el modelo de capacidad dinámica de innovación de los grupos de investigación.

5.2.4. Análisis Descriptivo del Constructo Transferencia de Conocimiento

Como se mencionó en la sección de tratamiento de datos correspondiente al capítulo de metodología, al no ser posible normalizar el constructo de transferencia de conocimiento, debido a la presencia de un 81,28% de la proporción total de los indicadores de transferencia académica, social, empresarial, y comercial en 0,0; fue necesario analizarlo desde la estadística descriptiva; evaluando el comportamiento de sus datos en relación a la proporción del dato representativo.

Resultados de Análisis de Datos

El constructo de Transferencia de Conocimiento se analizará con estadística descriptiva para estudiar las principales propiedades de los datos de la muestra, en este sentido, la presentación de la información es a través de gráficos, para facilitar la comprensión de las características claves de la variable. Por tal razón, se hizo un análisis descriptivo para describir el comportamiento de 348 grupos de investigación colombianos en relación a los indicadores planteados para cada variable latente de estudio (transferencia académica, social, empresarial, y comercial) en la ventana de observación de 1 agosto del año 2010 a 31 julio de 2015, según convocatoria 737 de 2015 del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias). Los resultados del análisis fueron:

El 81,3% de los grupos de investigación de la muestra obtenida para esta investigación registran 0,0 en los indicadores seleccionados para cada uno de las variables latentes de transferencia de conocimiento (académica, social, empresarial, y comercial), lo cual podría deberse a diversas suposiciones que serían objeto de análisis en futuras investigaciones:

- Los productos relacionados con transferencia de conocimiento no se registran como resultados en la plataforma Scienti o no cuentan con los indicadores de existencia suficientes;
- Los modelos de medición y evaluación del sistema de aseguramiento a la calidad de la educación superior y de Colciencias, no contemplan la categoría TOP para este tipo de productos, lo cual podría desincentivar la generación, y otorgar más importancia a las publicaciones científicas; y
- En la formulación de proyectos no es tan usual, definir el objeto y acción de transferencia, ya que surge en la mayoría de las ocasiones, como un resultado mismo del proceso investigativo, no siendo un fin del proyecto de investigación, excepto en casos de investigaciones colaborativas, investigaciones por encargo, o investigaciones con grupos de interés definidos donde se responde a un reto o problemática.

Por otra parte, el 18,7% de los grupos de investigación de la muestra, tienen indicadores superiores a 0,0 para los indicadores planteados en cada uno de las variables latentes (académica, social, empresarial, y comercial), concentrándose especialmente en la transferencia académica con alrededor de 49,5% de variables observadas con existencia de producción, evidenciando que los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia generan transferencia de conocimiento desde la transferencia académica, promoviendo de esta manera, intercambio de ideas, estructuras, prácticas, o conocimiento en espacios compartidos de ciencia, tecnología e innovación con un carácter académico, tal y como lo muestra la Tabla 69.

Tabla 69. Comportamiento Constructo Transferencia de Conocimiento (Gran Media)

Categoría de Análisis	Indicador en 0,0	Indicador > 0,0
Gran Media de la Variable Latente 1: Transferencia Académica	50,5%	49,5%
Gran Media de la Variable Latente 2: Transferencia Social	93,6%	6,4%
Gran Media de la Variable Latente 2: Transferencia Empresarial	92,8%	7,2%
Gran Media de la Variable Latente 2: Transferencia Comercial	88,2%	11,8%
Gran Media Constructo Transferencia de Conocimiento	81,3%	18,7%

Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias (2016b)

Para detallar el comportamiento de las variables observadas que desarrollan las variables latentes del constructo, se presentan el análisis descriptivo en la Tabla 70:

Tabla 70. Comportamiento Variables Observadas de Transferencia Académica (ACA), Social (SOC), Empresarial (EMP) y Comercial (COM)

Variables Observadas	Codificación	Porcentaje de Grupos de Indicador > 0,0	Porcentaje de Grupos de Indicador 0,0
Estrategias pedagógicas para el fomento de la Ciencia, Tecnología e Innovación	ACA_1	17,2	82,8
Apoyo a Programas de Formación	ACA_2	43,1	56,9
Acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas	ACA_3	3,7	96,3
Comunicación social del conocimiento	ACA_4	95,1	4,9
Redes de conocimiento	ACA_5	50,0	50,0
Indicador de cohesión (IC)	ACA_6	69,5	30,5
Indicador de cooperación (ICOOP)	ACA_7	67,8	32,2
Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones	SOC_1	4,9	95,1
Participación ciudadana en Ciencia, Tecnología e Innovación	SOC_2	4,0	96,0
Proyectos de extensión y responsabilidad social en Ciencia, Tecnología e Innovación	SOC_3	10,3	89,7
Productos Empresariales	EMP_1	7,2	92,8
Productos Tecnológicos Certificados o Validados	COM_1	15,8	84,2
Consultorías Científicas y Tecnológicas	COM_2	19,3	80,7
Acuerdos de licencia para la explotación de obras protegidas por derecho de autor	COM_3	0,3	99,7

Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias (2016b)

Como se puede observar, la variable de *Transferencia Académica* es la que muestra una mejor proporción en términos de comportamiento, teniendo una tendencia

similar entre indicadores con 0,0 (50,5%) y con valores superiores a 0,0 (49,5%) lo cual evidencia la generación de espacios compartidos de ciencia, tecnología e innovación para compartir y combinar conocimiento. Este 49,5% presenta el siguiente comportamiento, tal y como lo registra la Tabla 70.

- a. Los indicadores con más presencia dentro de la variable transferencia académica son: comunicación social de conocimiento (95%), redes de conocimiento (50,0%), apoyos a programas de formación (43,1%), cohesión (69,5%), y cooperación (68%); demostrando que aunque comunicación social de conocimiento, redes de conocimiento, y apoyo a programas de formación no fueron parte de los cuatro productos principales que Colciencias registra en los resultados de la Convocatoria 737 de 2015; los resultados de esta investigación, evidencian que aunque son pocas, existen en los grupos de investigación actividades orientadas a apoyar la formación de recurso humano en los niveles de doctorado, maestría, y especialidad; construir o hacer parte de espacios de ciencia, tecnología e innovación (aunque cabe aclarar que esta proporción registra la existencia, más no sus resultados, lo cual no permite generar conclusiones de efectividad en relación a las redes de conocimiento) y generar piezas divulgativas (multimedia, impresos, radiales, audiovisuales, multimedia) para divulgar las implicaciones del conocimiento científico en la realidad. No obstante, es importante precisar que el comportamiento presentado, puede responder a que estos productos se relacionan de manera directa con la cotidianidad de las instituciones de educación superior, lo cual hace más fácil su realización.

Con relación a los indicadores de cohesión (69,5%) y cooperación (67,7%), evidencian una proporción significativa de productos de nuevo conocimiento, y de desarrollo tecnológico e innovación generados a partir de trabajo colaborativo interno y externo con otros grupos de investigación, lo cual podría evidenciar una aceptación de la diversidad de saberes, y una tendencia a crear conocimiento en este sentido, no obstante, sería necesario

analizarlo más a profundidad en futuras investigaciones. Por otra parte, los indicadores con menor presencia en la variable de transferencia académica son: acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas (3,7%), y estrategias pedagógicas para el fomento de la Ciencia, Tecnología e Innovación (17,2%) evidenciando una baja proporción de grupos de investigación que llevan a cabo actividades relacionadas con la formación de capacidades y el fomento de una cultura científica y creativa en los diferentes niveles generacionales.

- b. La variable *Transferencia Social*, es la que representa el comportamiento más bajo con 6,4% de proporción de grupos de investigación con indicadores superiores a 0,0 de las cuatro variables planteadas para estudiar *transferencia de conocimiento*. Por lo que se evidencia que los grupos de investigación, requieren fortalecer los medios mediante los cuales se apropia, usa, y absorbe el conocimiento por parte de las comunidades y territorios, y de esta manera asegurar la generación de capacidades en la sociedad. Este 6,4% está representado mayoritariamente por el 10,3% de grupos de investigación con el indicador de proyectos de extensión y responsabilidad social en Ciencia, Tecnología e Innovación superior a 0,0 que en alguna medida, evidencia el diseño y desarrollo de proyectos, programas, y actividades con componentes de responsabilidad social para solucionar problemáticas a la sociedad; sin embargo, el aporte de los grupos de investigación a la normatividad nacional a partir de la adopción de acciones investigativas como regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones no es representativo (4,9%); y finalmente en el intercambio de conocimiento y el diálogo de saberes con la sociedad, para colaborar en la atención de necesidades y planteamiento de soluciones, a través de actividades relacionadas con la participación ciudadana en Ciencia, Tecnología e Innovación, solamente el 4,0% de la proporción de grupos de investigación registro indicadores superiores a 0,0.

- c. La variable *Transferencia Empresarial* después del social, representa la proporción de grupos de investigación más baja (7,2%) con indicadores en 0,00 evidenciando que no existe una dinámica frecuente en la transferencia de competencias y experiencias de los grupos de investigación a las organizaciones a través de productos que impacten directamente las actividades que desarrollan las empresas como secreto empresarial; empresas de base tecnológica; empresas creativas y culturales; productos o procesos tecnológicos usualmente no patentables o registrables; innovaciones generadas en la gestión empresarial, y las innovaciones en procedimientos (procesos) y servicios.
- d. La variable de *Transferencia Comercial* presenta la segunda proporción más alta de agrupación (11,8%) para los grupos de investigación de la muestra obtenida; aunque no supera el 50%, refleja que los grupos de investigación están avanzando en la generación de acuerdos comerciales para transferir o explotar la propiedad intelectual de los resultados de investigación, desarrollo e innovación. Entre las formas que se están explorando, los grupos de investigación registran una propensión mayor a llevar a cabo consultorías científicas y tecnológicas (19,3%), y en segundo y tercer lugar, productos tecnológicos certificados o validados (15,8%), y acuerdos de licencia para la explotación de obras protegidas por derecho de autor (0,3%); los dos últimos, están siendo paulatinamente incorporados como productos que pueden comercializarse como resultados protegidos por la normativa de autor.

Por otra parte, y de conformidad a lo mencionado en el capítulo IV de Metodología de Investigación, la muestra obtenida contempla tres características (antigüedad, área de conocimiento, y categoría clasificación) que, en este análisis permitieron conocer el comportamiento de los grupos de investigación de diferentes

características entorno a las variables (transferencia académica, social, empresarial, y comercial) de transferencia de conocimiento.

Para *antigüedad* se determinaron tres intervalos <1 año, 2-4 años, y >5 años para llevar a cabo el análisis. Para la muestra de la investigación, no se registraron grupos menores o iguales al intervalo de 1 año, por lo cual se descarta. Para los otros intervalos, se obtuvo el siguiente comportamiento, de conformidad a lo descrito en la tabla 71.

Tabla 71. Intervalos antigüedad y número de grupos de investigación para cada intervalo.

Intervalos	Número Grupos de Investigación
2-4 años	9%
> 5 años	91%

Fuente: Elaboración propia

En términos generales y de conformidad a lo reflejado en las figuras 5, 6 y 7, esta característica evidencia que a mayor antigüedad en los grupos de investigación (5 años o más), la transferencia académica es más representativa, absorbiendo el 50,9% de las actividades relacionadas con asesoría y acompañamiento al programa ondas, comunicación social del conocimiento, redes de conocimiento, cohesión, y colaboración, no obstante, en estrategias pedagógicas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación quedan rezagados frente a los grupos de investigación más jóvenes. En lo concerniente, a su dinámica en transferencia social (6,2%) se puede establecer que la generan a través de la participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación; para el caso de la transferencia comercial (11,1%) la desarrollan a través de consultorías científicas y tecnológicas (18,2%), productos tecnológicos certificados o validados (14,8%) y acuerdos de explotación para obras protegidas por derechos de autor (0,2). La agrupación de grupos de investigación en consultorías y productos certificados están muy por debajo de los grupos con antigüedad de (2 a 4 años), lo que evidencia, que a mayor antigüedad menos

propensión a diversificar los resultados de investigación con contextos de aplicación definidos, y mayor propensión a generar espacios de ciencia, tecnología e innovación para intercambio de ideas, a pesar de ser el único intervalo que tiene presencia en acuerdos comerciales de explotación.

En sentido contrario, a menor antigüedad (2 a 4 años), mayor propensión a diversificar los resultados de investigación en relación a los > 5 años, y de esta manera, motivar el intercambio y transferencia del conocimiento desde la dimensión social (8,9%) con regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones y proyectos de extensión y responsabilidad social en ciencia, tecnología e innovación; dimensión empresarial (13,3%), y comercial (18,8%) con consultorías científicas y tecnológicas y productos tecnológicos certificados y validados.

Figura 5. Proporción grupos de investigación colombianos con antigüedad de 2-4 años e indicadores superiores a 0,0 en transferencia de conocimiento.



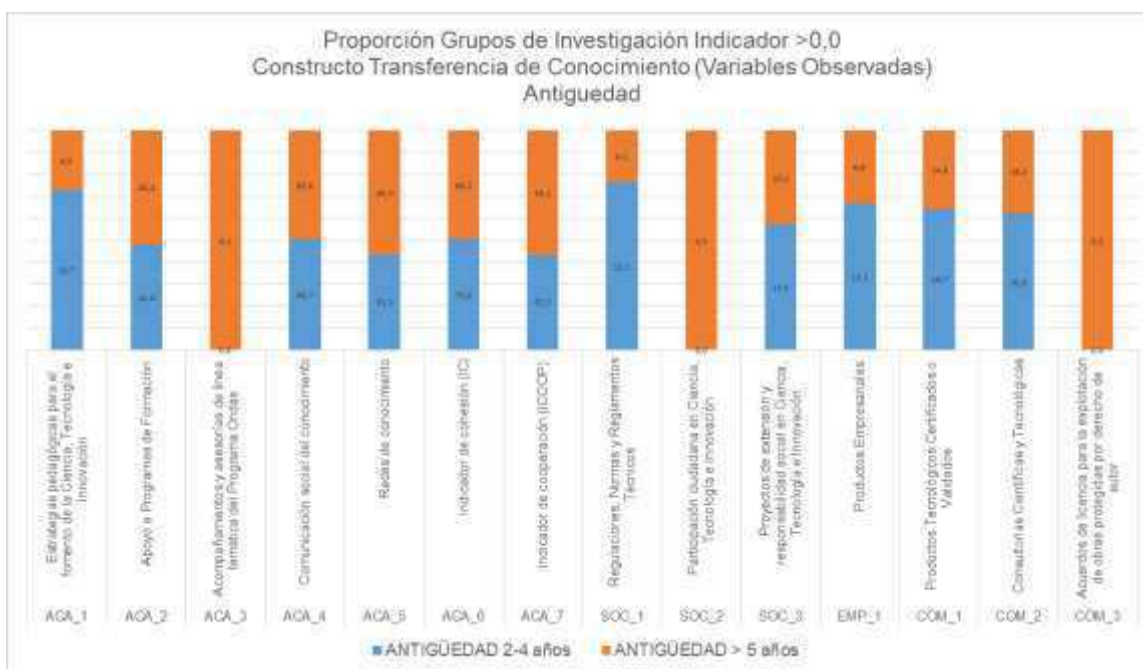
Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias (2016b)

Figura 6. Proporción grupos de investigación colombianos con antigüedad < 5 años e indicadores superiores a 0,0 en transferencia de conocimiento



Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias (2016b)

Figura 7. Proporción grupos de investigación colombianos con indicadores superiores a 0,0 en variables observadas de transferencia de conocimiento y su comportamiento por intervalos de antigüedad.



Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias (2016b)

- a. Tal y como lo muestran las figuras, los grupos de investigación colombianos con una antigüedad de 2-4 años tiene una propensión a generar indicadores de transferencia académica (47,1%) en mayor proporción que transferencia social (8,9%); no obstante, hay una proporción considerable de grupos de investigación que registran transferencia comercial (18,8%) por encima incluso de la empresarial (13,3%).
- b. En el caso de los grupos de investigación con 5 años o más de antigüedad, su tendencia se orienta a generar transferencia académica (51%) por encima de la social (6,2%), empresarial (6,6%); y comercial (11,1%). Se esperaría que, a mayor experiencia del grupo de investigación, los niveles de transferencia se incrementarán y diversificarán, suposición que se desvirtúa con el análisis descriptivo de los resultados de transferencia de conocimiento en la muestra de la investigación.
- En términos generales, la transferencia académica mantiene un lugar privilegiado en las preferencias de los grupos de investigación, indiferente sea su antigüedad (47-51%). No obstante, si analizamos el comportamiento de los indicadores que componen la variable transferencia académica, se puede observar que hay una propensión a generar productos relacionados con programas de formación, redes de conocimiento, coautorías internas (cohesión), coautorías externas (cooperación), y comunicación social del conocimiento (proporción 95 y 97%) para los dos intervalos de antigüedad, lo que demuestra que los grupos de investigación divulgan el conocimiento científico que generan en búsqueda de conocer sus implicaciones en escenarios académicos. No obstante, si analizamos productos relacionados con formación de capacidades y creación de cultura científica en otras generaciones, es muy baja la participación en el indicador para los dos casos, 2-4 años (16,7%), y >5 años (6,3%).
- La transferencia social sigue teniendo un comportamiento muy tímido y preocupante para los dos intervalos de antigüedad, si pensamos en Colombia

como un país con una alta demanda de alternativas sociales para el mejoramiento de vida. Para los grupos de investigación con antigüedad de 2 a 4 años, la proporción de indicadores superiores a 0,0 se centra en regulaciones, normas y reglamentos (13%) y proyectos de extensión y responsabilidad social (13%), no obstante, las actividades que desarrollan estos proyectos con la participación ciudadana no registran existencia. Situación diferente con los grupos de investigación con antigüedad igual o mayor a cinco años, ya que aunque la participación en regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones es baja en comparación con el primer intervalo (4,1%), y muy similar para proyectos de extensión y responsabilidad social (19,1%), es el único intervalo que evidencia actividades de participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación (4,4%).

- c. Lo relacionado con transferencia empresarial, se evidencia que los grupos antigüedad >5 años no tienen el mismo nivel de propensión a generar este tipo de productos (6,6%), tal y como si lo hacen los grupos de investigación con antigüedad de 2-4 años (13,3%).
- d. La transferencia comercial, evidencia un comportamiento interesante, aunque grupos de investigación con antigüedad de 2-4 años son superiores en proporción para productos certificados y validados (26,7%) y consultorías científicas y tecnológicas (30%) a los grupos de investigación de >5 años (14,8 y 18,2%) respectivamente; estos últimos son los únicos que evidencian acuerdos de explotación de obras protegidos con derechos de autor (0,3%) que aunque es bajo, demuestra la incorporación como producto de transferencia en los grupos de investigación.

Para las *áreas de conocimiento* como se determinaron seis (6) intervalos que corresponden a las áreas de conocimiento establecidas por la OCDE y asumidas por el modelo de medición conceptual de la convocatoria 737 de 2015 de Colciencias, los resultados que se obtuvieron tal y como lo muestran la tabla 72, y la figuras 7 y 8 fueron:

Tabla 72. Intervalos áreas de conocimiento OCDE, y número de grupos de investigación para cada intervalo.

Intervalos	Número Grupos de Investigación
Ciencias Naturales	15%
Ingeniería y Tecnología	23%
Ciencias Médicas y de la Salud	14%
Ciencias Agrícolas	4%
Ciencias Sociales	38%
Humanidades	7%

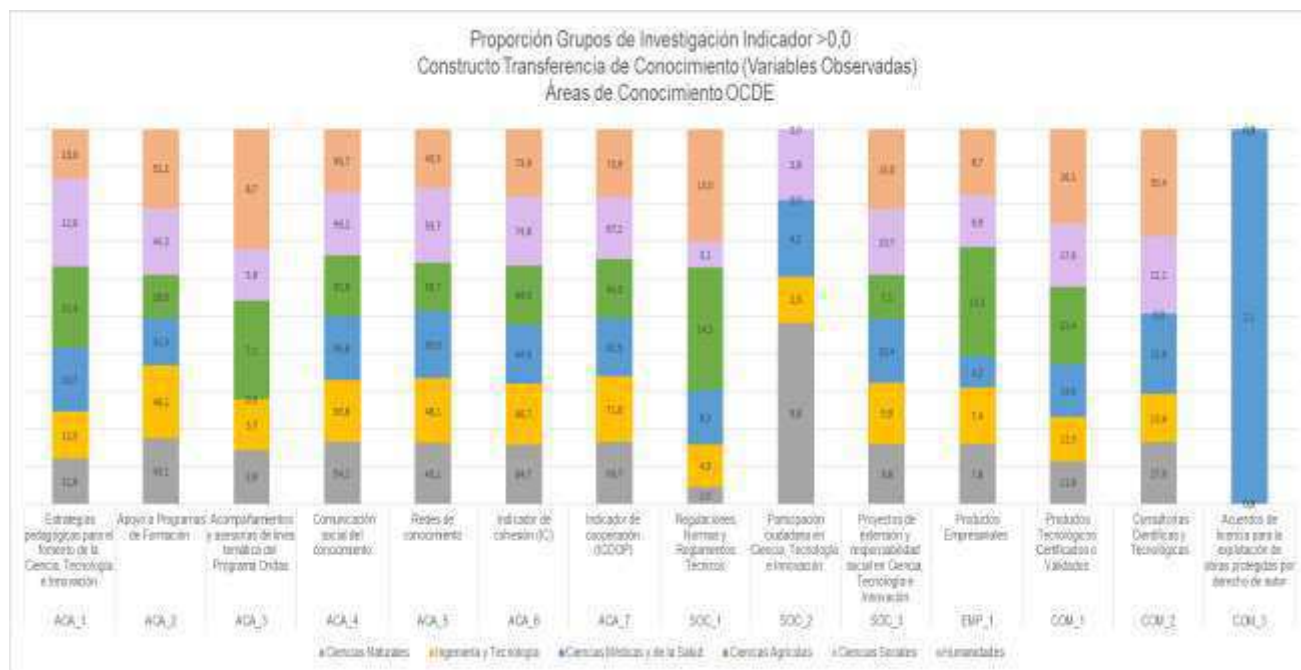
Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias (2017) y Colciencias (2015).

Figura 7. Proporción grupos de investigación colombianos por áreas de conocimiento OCDE, y con indicadores superiores a 0,0 en transferencia de conocimiento



Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias (2016b)

Figura 8. Proporción grupos de investigación colombianos con indicadores superiores a 0,0 en variables observadas de transferencia de conocimiento con los intervalos de áreas de conocimiento.



Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias (2016b)

Las seis (6) áreas de conocimiento evidencian que los grupos de investigación colombianos tienen una tendencia muy marcada a generar transferencia académica con una proporción de indicadores que esta entre 47 y 52%. En cambio, en lo referido a transferencia social, son las áreas de ciencias agrícolas, ciencias sociales, y humanidades las que registran una proporción más alta de grupos de investigación con indicadores mayores a 0,0 aunque en términos generales su comportamiento es muy tímido.

La transferencia empresarial tiene un rol muy importante en las ciencias agrícolas (14,3%), lo cual demuestra la existencia de los procesos de formalización empresarial que se están llevando a cabo en el campo como parte de los procesos

de modernización colombianos, que aunque no son óptimos están buscando transformar en alguna medida la realidad campesina; sin embargo, se esperaría que el área de las ciencias sociales al agrupar disciplinas relacionadas directamente con la transferencia empresarial evidenciará grupos de investigación activos con indicadores superiores a 0, afirmación que no es del todo válida, en la medida que solo registra 6,9% de grupos de investigación que llevan a cabo actividades asociadas con los indicadores planteados para este factor.

Por último, la transferencia comercial, gana progresivamente un terreno entre las áreas de conocimiento, representando de un 7 a 18% de importancia a través de la existencia de grupos de investigación con indicadores superiores a 0,0. En esta variable, se evidencia una situación por demás interesante, son las áreas de humanidades (18,8%), ciencias sociales (13,2%), y ciencias médicas y de la salud (13,2%) las que están más activas en la transferencia comercial a través de consultorías científicas y tecnológicas validados o certificados y consultorías científicas y tecnológicas, lo cual refleja que las áreas de ciencias naturales, ciencias agrícolas e ingeniería y tecnológica, generadoras de productos tecnológicos no están llevando a cabo acciones de transferencia para asegurar su aplicación. A continuación, se presenta el análisis por cada una de las áreas de conocimiento:

- a. Los grupos de investigación colombianos agrupados en el área de *ciencias naturales* son propensos a generar indicadores superiores a 0,0 en comunicación social del conocimiento (94,1%), creación de cursos o programas de maestría y doctorado (43,1%), trabajar colaborativo interno (cohesión) y externamente (cooperación) (64,7% - 66,7%), vincular redes de conocimiento (45,1%), y generar consultorías científicas y tecnológicas (17,6), a pesar de no tener un indicador muy alto, es el área con mayor número de grupos de investigación con participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación (9,8%), y el que menos produce regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones (2,0%).

- b. Los grupos de investigación agrupados en *ingeniería y tecnología* tienen como las otras áreas de conocimiento, un comportamiento muy activo en transferencia académica, especialmente en lo relacionado con comunicación social del conocimiento (93,8%), cooperación (71,6%) siendo más alto que el trabajo interno de los grupos, y redes de conocimiento. Sin embargo, en transferencia social, empresarial y comercial, el comportamiento de los grupos de investigación es bajo (2,5-13%), siendo la menor proporción de toda la variable latente (transferencia social) el evidenciando por el área de ingeniería y tecnología, especialmente en lo referido a la participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación (2,5%). Esta área comercializa sus resultados de investigación a través de consultorías científicas y tecnológicas (13,6%), productos tecnológicos certificados y validados (12,3%), y productos empresariales (7,4%).
- c. El área que agrupa en *ciencias médicas y de la salud* a los grupos de investigación colombianos en la muestra obtenida, es más dinámica en productos relacionados con transferencia académica, siendo determinantes productos referidos con comunicación social del conocimiento, cohesión, y cooperación por revelar más de 50% de proporción de grupos de investigación con indicadores mayor a 0,0. Es un área con un comportamiento estable pero más activo en transferencia social, empresarial, y comercial, rescatando su importante participación en las consultorías científicas y tecnológicas (22,9%) y siendo la única área que aporta al indicador de acuerdo de explotación de obras protegidas por derechos de autor (2,9%).
- d. El área de *ciencias agrícolas* evidencia fortalezas en estrategias pedagógicas para el fomento de la ciencia, tecnología e innovación (21,4%), productos empresariales (14,3%), y productos tecnológicos certificados y validados (21,04%); aunque es ausente en consultorías científicas y tecnológicas, y participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación.
- e. Los grupos de investigación agrupados en *ciencias sociales* presentan un comportamiento similar a los grupos de investigación de las otras áreas en lo

relacionado a transferencia académica, evidenciando tendencias superiores en estrategias pedagógicas para el fomento de la ciencia, tecnología e innovación (22,9%), comunicación social del conocimiento (96,2%), cooperación (67,2%) y redes de conocimiento (55,7%). Con relación a la transferencia social, se esperaría que el área fuera mucho más activa, debido a que las disciplinas que hacen parte de esta área son por naturaleza sociales; en referencia a la comercialización de los resultados de investigación se evidencian consultorías científicas y tecnológicas (22,1%), productos tecnológicos certificados o validados (17,6%), y productos empresariales (6,9%).

- f. *Humanidades* evidencia un comportamiento similar a las demás áreas, no obstante, se resaltan las siguientes tendencias mayoritarias, estrategias pedagógicas para el fomento de la ciencia, tecnología e innovación (22,9%) e indicadores de trabajo interno y externo articulado en productos colectivos (73,9%). Sin embargo, esta área tiene una particularidad, aunque tiene un 13% de indicadores superiores a 0,0 en proyectos de extensión y responsabilidad social, no evidencia ningún indicador en participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación, lo cual podría ser indicio de inconvenientes en el registro de la plataforma Scienti o consecución de soportes de los productos, ya que si se tienen proyectos es imposible que no haya evidencia de participación ciudadana. A diferencia de las ciencias sociales, es el área con mayor nivel de proporción de grupos de investigación con indicadores superiores a 0,0 en consultorías científicas y tecnológicas (26,1%) y productos tecnológicos certificados o validados (30,4%).

Para las *Categorías de Clasificación Colciencias* se determinaron tres (3) intervalos, y los resultados como lo muestra la tabla 73 y las figuras 9 y 10 fueron:

Tabla 73. Intervalos Categorización de Clasificación Colciencias, y número de grupos de investigación para cada intervalo.

Intervalos	Número Grupos de Investigación
Reconocido- Categoría D	19%
Categoría B- Categoría C	62%
Categoría A1- Categoría A	19%

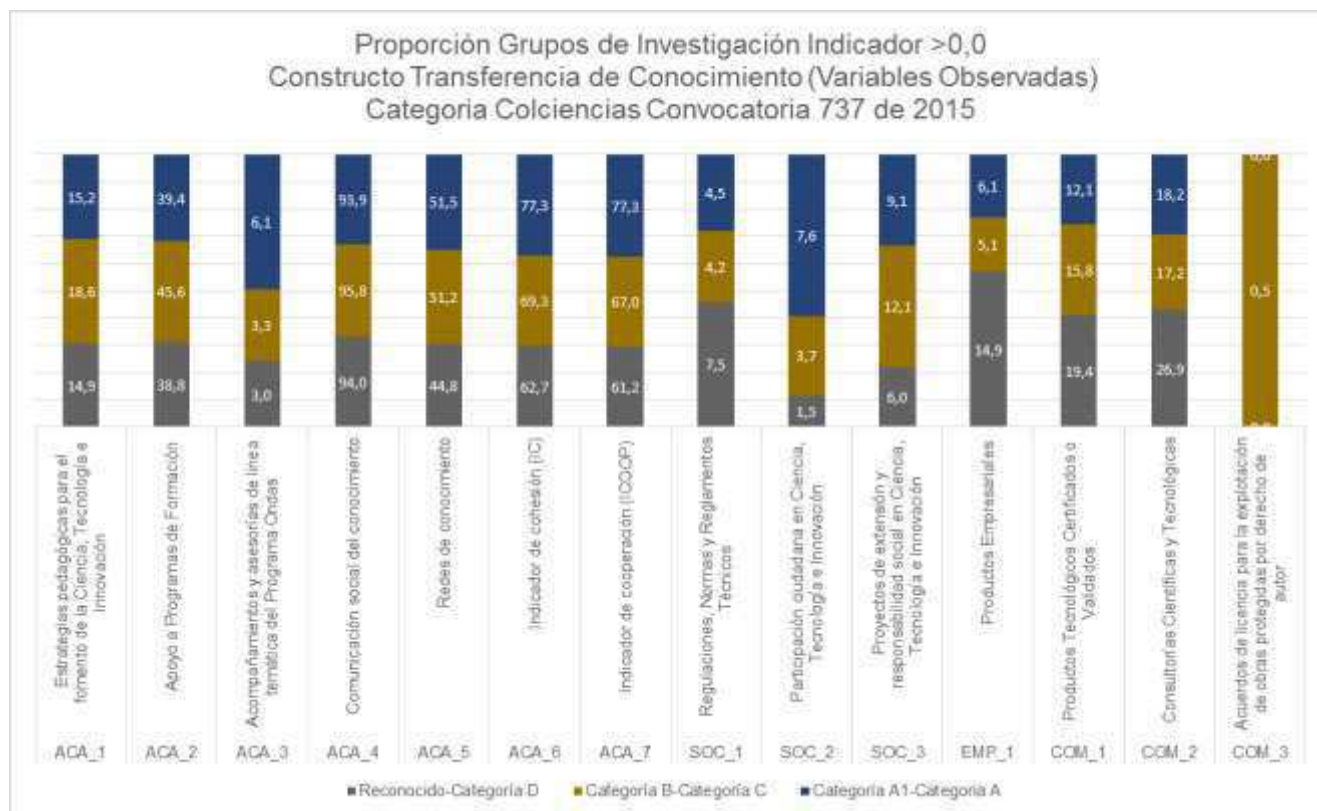
Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias (2017) y Colciencias (2015).

Figura 9. Proporción grupos de investigación colombianos por categorías clasificación Colciencias, y con indicadores superiores a 0,0 en transferencia de conocimiento.



Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias (2016b)

Figura 10. Proporción grupos de investigación colombianos con indicadores superiores a 0,0 en variables observadas de transferencia de conocimiento, por categoría clasificación Colciencias.



Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias (2016b)

Las seis categorías de clasificación agrupadas en tres intervalos, evidencian una alta proporción de grupos de investigación con indicadores superiores a 0,0 en transferencia académica, siendo determinantes por constituirse más del 50% para los grupos de investigación en categoría B, C, A1 y A. Para transferencia social, entre menor es la categoría o no existe para el caso de los reconocidos, este indicador es más bajo (5,0%); la diferencia entre el segundo (Categoría B-C) y tercer intervalo (Categoría A-A1) no es representativa, teniendo en cuenta que es la variable con menor participación en toda la muestra obtenida para esta investigación. En transferencia empresarial y comercial, se tiene una presencia más determinante de los grupos de investigación reconocidos o en categoría D con

14,9% y 15,4% de indicadores superiores a 0,0. A continuación, se presenta el análisis con cada uno de los intervalos diseñados para las categorías Colciencias de clasificación de grupos de investigación:

- a. Los grupos de investigación categorizados como Reconocidos y D en la convocatoria 737 de 2015 evidencian en transferencia académica un comportamiento promedio, no obstante, los grupos de investigación de categoría C-B demuestran la proporción más alta de la variable de control demostrando su propensión a divulgar e intercambiar conocimiento en escenarios académicos (comunicación social del conocimiento 94%).

En relación a las variables estrategias pedagógicas para el fomento de la ciencia, tecnología e innovación (14,9%), apoyo a programas de formación (38,8%), acompañamientos y asesorías de línea temática del programa ondas (3,0%), redes de conocimiento (44,8%), cohesión (62,7%), y cooperación (61,2%); se configuran como los más bajos en proporción de grupos de investigación, en contraste con los demás intervalos para las siguientes variables. En transferencia social, se agrupa en este intervalo (Reconocidos-Categoría D) mayoritariamente los grupos de investigación que generan regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones (7,5%) por encima de los demás intervalos de categoría Colciencias. Con el mismo escenario, se encuentran productos empresariales (14,9%), productos tecnológicos certificados o validados (19,4%), y consultorías científicas y tecnológicas (26,9%). La categoría D y Reconocido no genera acuerdos de explotación para obras protegidas por derechos de autor.

- b. Los grupos de investigación categorizados como B y C en la convocatoria 737 de 2015 reflejan que, desde la transferencia académica, las estrategias pedagógicas para el fomento de la ciencia, tecnología e innovación, el apoyo a programas de formación, y la comunicación social del conocimiento registran una agrupación mayor de grupos de investigación (18,6%; 45,6%; 95,8%). En transferencia social, aporta la mayor cantidad de grupos en

proyectos de proyección de extensión y responsabilidad social (12,1%). En transferencia empresarial registra la proporción de grupos de investigación más baja de la muestra (5,1%). En lo concerniente a la transferencia comercial, es el único de los intervalos que evidencia existencia de acuerdos de explotación comercial para obras protegidas por derechos de autor (0,5%).

- c. Para los grupos de investigación categorizados como A1 y A en la convocatoria 737 de 2015, se analiza que la transferencia académica la hacen mayoritariamente con acompañamientos y asesorías de línea temática del programa ondas (6,1%), redes de conocimiento (51,5%), cohesión (77,3%) y cooperación (77,3%). En transferencia social, aportan la mayor cantidad de grupos de investigación con indicador superior a 0,0 (7,6%) para actividades de participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación. Para transferencia empresarial evidencian una proporción de grupos de investigación con indicadores superiores a 0,0 (6,1%) por encima de los grupos con categorías B y C y 8 puntos por debajo al intervalo con más alta proporción (reconocidos-categoría D). Y en transferencia comercial, aporta con el mismo comportamiento que en la social, productos tecnológicos certificados o validados (12,1%), y consultorías científicas y tecnológicas (12,82%) no generando indicador en acuerdos de explotación a obras protegidas por derechos de autor.

5.3. CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Una vez obtenido para cada constructo (prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y transferencia de conocimiento) los resultados en términos de modelos de medida para los dos primeros, y bajo parámetros descriptivos para el tercer factor, por no haber sido posible normalizar los datos debido a una realidad nacional que ubica el 81,3% de la proporción de grupos de investigación de la muestra obtenida con indicadores en 0,0 para las productos seleccionados como variables del modelo de medición conceptual de Colciencias; se llevan a cabo cuatro momentos para lograr contrastar las hipótesis planteadas:

1. El primer momento marcado por el estudio del modelo de medida para el constructo prácticas de gestión de conocimiento, donde se determinó si la escala que mide la percepción de importancia de las dos variables latentes (*estrategia institucional, colaboración y comunicación*) como herramientas e instrumentos que reconocen, clasifican, potencializan, adaptan, y transforman la información proveniente de fuentes internas (saber hacer) y externas (entorno, mercado, competidores, y contingencias políticas, económicas, sociales, ambientales y tecnológicas) en conocimiento organizacional para los grupos de investigación de las instituciones de educación superior de Colombia a partir de la muestra obtenida; era fiable, consistente, y se relacionaba entre sí, mediante los valores de las cargas factoriales estandarizadas, el valor del estadístico t (cargas factoriales no estandarizadas), la fiabilidad individual R^2 , y las medidas de bondad de ajuste obtenidas de los análisis factorial confirmatorio.
2. El segundo momento orientado a estudiar el modelo de medida para el constructo equipos de trabajo, donde se determinó si la escala que mide la percepción de las cuatro variables latentes (*comunidad de práctica y aprendizaje, creación de conocimiento, trabajo colaborativo, y diversidad funcional*) transformadas en tres variables latentes a partir de los resultados (*comunidad de práctica y aprendizaje, trabajo colaborativo, y diversidad funcional*) como determinantes en la concepción del grupo de investigación como comunidad de práctica y aprendizaje con estructuras ligeras que fomentan el uso conocimiento desde la creación y la gestión, y se caracterizan por su orientación al logro de resultados con valor agregado; era fiable, consistente, y se relacionaba entre sí, mediante los valores coeficientes del factor, la carga factorial estandarizada, el valor del estadístico t (carga no estandarizada), la fiabilidad individual R^2 , y las medidas de bondad de ajuste obtenidas de los análisis confirmatorios.
3. El tercer momento determinado por el factor de Transferencia de Conocimiento que evidenció con los datos recolectados en la plataforma

Scienti de Colciencias que los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia no tienen una dinámica muy fuerte en los productos seleccionados del modelo de medición conceptual Colciencias como variables observadas de las variables latentes (transferencia académica, social, empresarial y comercial), evidenciando un 81,3% de indicadores con 0,0, y un 18,7% con indicadores $>0,0$ que fueron la base para llevar a cabo el análisis descriptivo.

4. El cuarto momento muestra que una vez determinado el efecto interno de las variables latentes para los factores de prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo, se pretendió establecer las relaciones entre las variables y conocer el ajuste como modelo de medida para la Capacidad Dinámica de Innovación, Prácticas de Gestión de Conocimiento y Equipos de Trabajo.

A continuación, se describe el contraste de las hipótesis propuestas en la investigación:

HIPÓTESIS 1. Existe una relación entre los factores Prácticas de Gestión de Conocimiento, Equipos de Trabajo, y Transferencia de Conocimiento para medir de la Capacidad Dinámica de Innovación en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.

La hipótesis 1 queda aceptada parcialmente, debido a que los resultados obtenidos en el modelo de medida del constructo Capacidad Dinámica de Innovación expuestos en la hipótesis 4, validan que los factores Prácticas de Gestión del Conocimiento y Equipos de Trabajo miden la Capacidad Dinámica de Innovación; no obstante, no se puede afirmar con certeza que al relacionar estos dos factores con el factor de Transferencia de Conocimiento se pueda medir Capacidad Dinámica de Innovación; debido a que, por circunstancias relacionadas con las características de los datos de esta variable, la cual presentaba el 81,28% de indicadores en 0,0 de la

convocatoria 737 de 2015, se limitó su significancia para estimar el modelo de medida incluyendo esta variable.

A pesar de no tener significancia para los datos de transferencia de conocimiento, se evidencia su representatividad para una realidad nacional, lo cual permite otorgar validez de contenido a la relación entre prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y transferencia de conocimiento desde la perspectiva académica (50% de indicadores superiores a 0,0 en la proporción de 18,7%). Lo anterior, permite entender que prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y transferencia de conocimiento son factores del modelo de capacidad dinámica de innovación, que aplicado al contexto de grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia evidenció una dinámica preocupante en la transferencia del conocimiento de los resultados de investigación.

HIPÓTESIS 2. Las variables Estrategia Institucional, y Colaboración y Comunicación miden el factor de Prácticas de Gestión de Conocimiento en los grupos de investigación de las Instituciones de Educación Superior en Colombia.

La hipótesis 2 queda aceptada por la estimación del modelo de medición realizado dónde se confirma que las variables latentes Estrategia Institucional, y Colaboración y Comunicación miden el factor de Prácticas de gestión del Conocimiento. Lo anterior se evidencia en la tabla 74, dónde se resumen los resultados correspondientes a las cargas factoriales estandarizadas, el valor del estadístico t (carga factorial no estandarizada), la fiabilidad individual con el R^2 y las medidas de bondad de ajuste de la reespecificación del modelo en el análisis factorial confirmatorio. Estos resultados permiten determinar la fiabilidad y validez del factor especificado con las variables latentes definidas inicialmente y sus respectivas variables observadas.

- ***Estrategia Institucional:*** PGCEI_1, PGCEI_2, PGCEI_4 y PGCEI_7

- **Colaboración y Comunicación:** PGCCC_1, PGCCC_2 y PGCCC_3

Tabla 74. Contraste del constructo Prácticas de Gestión de Conocimiento

Variables	Carga Factorial Estandarizada	Estadístico t	R²	Error de medida
<i>Estrategia Institucional</i>				
PGCEI_1	0,76	3,40	0,57	0,26
PGCEI_2	0,88	3,40	0,78	0,26
PGCEI_4	0,81	3,18	0,66	0,25
PGCEI_7	0,83	3,10	0,68	0,27
<i>Colaboración y Comunicación</i>				
PGCCC_1	0,75	4,82	0,57	0,16
PGCCC_2	0,79	4,82	0,62	0,16
PGCCC_3	0,77	4,52	0,59	0,17
Bondad de Ajuste				
NFI	GFI	CFI	AGFI	RMR
0,98	0,99	0,99	0,99	0,04

Fuente: Elaboración Propia

HIPÓTESIS 3. *Las variables Comunidad de Práctica y Aprendizaje, Creación de Conocimiento, Trabajo Colaborativo, y Diversidad Funcional miden el factor Equipos de trabajo en los grupos de investigación de las Instituciones de Educación Superior en Colombia.*

La hipótesis 3 queda aceptada; sin embargo, se precisa que en la realización del análisis factorial confirmatorio, la variable latente Creación de Conocimiento fue eliminada debido a que las variables que lo conformaban no obtuvieron cargas factoriales significativas en este factor, sino que se agruparon en otros. Por tanto, la estimación del modelo de medición realizado, valida que los factores Comunidad de Práctica y Aprendizaje, Trabajo Colaborativo, y Diversidad Funcional miden el Constructo Equipos de Trabajo. Lo anterior se evidencia en la tabla 76 dónde se

resumen los resultados correspondientes a las cargas factoriales estandarizadas, el valor del estadístico t (carga factorial no estandarizada), la fiabilidad individual con el R^2 y las medidas de bondad de ajuste de la reespecificación del modelo en el análisis factorial confirmatorio. Estos resultados permiten determinar la fiabilidad y validez del factor especificado con las variables latentes definidas inicialmente y sus respectivas variables observadas:

- **Comunidad de Práctica y Aprendizaje:** ETCAP_10, ETCRC_1 y ETCRC_2.
- **Trabajo Colaborativo:** ETCAP_3, ETCAP_4, ETCAP_5 y ETCAP_6.
- **Diversidad Funcional:** ETDFUN_1, ETDFUN_2 y ETDFUN_3

Tabla 75. Contraste del constructo Equipos de trabajo

Variables	Carga Factorial Estandarizada	Estadístico t	R^2	Error de medida
Comunidad de Práctica y Aprendizaje				
ETCAP_10	0,81	0,81	0,66	0.21
ETCRC_1	0,80	0,80	0,65	0.21
ETCRC_2	0,87	3,95	0,76	0.22
Trabajo Colaborativo				
ETCAP_3	0,80	8,36	0,65	0.10
ETCAP_4	0,81	8,36	0,66	0.10
ETCAP_5	0,74	7,68	0,55	0.09
ETCAP_6	0,81	8,83	0,66	0.21
Diversidad Funcional				
ETDFUN_1	0,81	5,97	0,65	0.13
ETDFUN_3	0,76	5,97	0,58	0.13
ETDFUN_4	0,90	6,90	0,82	0.13
Bondad de Ajuste				
NFI	GFI	CFI	AGFI	RMR
0,99	1,00	1,00	1,00	0,03

Fuente: Elaboración Propia

HIPÓTESIS 4. Los factores Equipos de Trabajo y Prácticas de Gestión del Conocimiento se relacionan para medir la Capacidad Dinámica de Innovación

en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.

La hipótesis 4 queda aceptada, ya que el análisis confirmatorio valido que los factores Prácticas de Gestión del Conocimiento y Equipos de Trabajo miden el Constructo Capacidad Dinámica de Innovación en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior de Colombia. Lo anterior se evidencia en la tabla 75, dónde se resumen los resultados correspondientes a las cargas factoriales estandarizadas, el valor del estadístico t (carga factorial no estandarizada), la fiabilidad individual con el R^2 , y las medidas de bondad de ajuste de la reespecificación del modelo en el análisis factorial confirmatorio.

Tabla 76. Contraste del factor Capacidad Dinámica de Innovación en los Grupos de Investigación

Variables	Carga Factorial Estandarizada	Estadístico t	R^2	Error de medida
<i>Estrategia Institucional</i>				
PGCEI_1	0,76	5,38	0,58	0,17
PGCEI_2	0,91	5,38	0,83	0,17
PGCEI_4	0,78	4,39	0,60	0,18
PGCEI_7	0,83	4,34	0,69	0,19
<i>Colaboración y Comunicación</i>				
PGCCC_1	0,76	6,43	0,58	0,11
PGCCC_2	0,74	6,43	0,54	0,11
PGCCC_3	0,80	6,53	0,65	0,12
<i>Comunidad de Práctica y Aprendizaje</i>				
ETCAP_10	0,78	4,26	0,61	0,18
ETCRC_1	0,85	4,26	0,72	0,18
ETCRC_2	0,86	4,70	0,75	0,86
<i>Trabajo Colaborativo</i>				
ETCAP_3	0,80	6,32	0,64	0,12

Variables	Carga Factorial Estandarizada	Estadístico t	R²	Error de medida
ETCAP_4	0,78	6,32	0,62	0,12
ETCAP_5	0,78	6,46	0,60	0,12
ETCAP_6	0,79	6,50	0,62	0,12
<i>Diversidad Funcional</i>				
ETDFUN_1	0,80	5,72	0,64	0,13
ETDFUN_3	0,76	5,72	0,57	0,13
ETDFUN_4	0,91	7,06	0,83	0,13
Bondad de Ajuste				
<i>NFI</i>	<i>GFI</i>	<i>CFI</i>	<i>AGFI</i>	<i>RMR</i>
0,98	0,99	0,99	0,99	0,04

Fuente: Elaboración Propia

HIPÓTESIS 5. La transferencia de conocimiento puede ser medida desde la perspectiva académica, social, empresarial, y comercial en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.

La hipótesis 5 es aceptada por validez de contenido y a partir del análisis descriptivo realizado, ya que como resultado de la revisión de literatura se determinó la existencia de cuatro variables latentes (académica, social, empresarial, comercial) que agrupan los indicadores de producción seleccionados del modelo de medición conceptual de Colciencias para la convocatoria 737 de 2015, y miden la transferencia de conocimiento en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia, la cual se hace desde la perspectiva de transferencia académica mayoritariamente, debido a la agrupación del 50% de los grupos de la muestra obtenida con indicadores superiores a 0,0 en esta variable. Con relación a las demás variables, el comportamiento se caracterizó por una proporción del dato representativo en los grupos de investigación entre 6% (transferencia social) 7% (transferencia empresarial), y 12% (transferencia comercial) que, aunque los datos no son representativos reflejan las tendencias de transferencia de conocimiento en la población seleccionada.

HIPÓTESIS 6. Transferencia de Conocimiento y Prácticas de Gestión de Conocimiento se relacionan como factores de la Capacidad Dinámica de innovación en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.

La hipótesis 6 queda parcialmente aceptada debido que, por la situación presentada con los datos de transferencia de conocimiento, no se pudo llevar a cabo una relación de significancia entre transferencia de conocimiento y prácticas de gestión de conocimiento como factores de medida de la capacidad dinámica de innovación. Sin embargo, si analizamos la relación de los dos factores desde la validez de contenido, existe relación entre la generación de transferencia académica (agrupa el 50% de la proporción del dato representativo con indicadores superiores a 0,0 de la muestra obtenida) y prácticas de gestión de conocimiento.

HIPÓTESIS 7. Transferencia de Conocimiento y Equipos de Trabajo se relacionan como factores de la Capacidad Dinámica de innovación en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.

La hipótesis 7 queda parcialmente aceptada, debido a la situación presentada con los datos obtenidos de transferencia de conocimiento. Por ello, no se pudo llevar a cabo una relación de significancia entre Transferencia de Conocimiento y Equipos de trabajo como factores de medida de la capacidad dinámica de innovación. Sin embargo, si analizamos la relación de los dos factores a través la noción de medir la “cohesión y colaboración como parte de las transformaciones que generan los resultados de investigación en la organización interna del grupo” (Colciencias, 2015; Colciencias, 2017); se evidencia que los indicadores que reflejan las acciones referidas a trabajo colaborativo y diversidad funcional como parte de la comunidad de práctica y aprendizaje de los grupos de investigación; son los de cohesión y

colaboración, que para la muestra obtenida, registran una proporción de grupos de investigación con indicadores superiores a 0,0 en dichos indicadores de (69,5%) y (67,8%).

CAPITULO VI. CONCLUSIONES, LIMITACIONES, LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presentan las conclusiones y limitaciones del proceso de investigación y el estudio empírico sobre la capacidad dinámica de innovación en los grupos de investigación de instituciones de educación superior colombianas, así como las líneas futuras de investigación, que orientarán acciones y esfuerzos adicionales para profundizar el estudio de la capacidad dinámica de innovación como modelo para generar valor hacia afuera y hacia adentro desde el saber hacer de las organizaciones, especialmente en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior, y a partir de la implementación de prácticas de gestión de conocimiento, el fortalecimiento de equipos de trabajo, y la co-creación de soluciones o alternativas de mejora que evidencien la transferencia del conocimiento.

6.1. CONCLUSIONES

La justificación de llevar a cabo la investigación en Colombia, está enmarcada en la necesidad de identificar nuevas o mejoradas formas de llevar a cabo procesos relacionados con esta capacidad, específicamente los relacionados con prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y transferencia de conocimiento en los grupos de investigación como actores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación (SNCTel); debido principalmente a que aunque Colombia es un país que ha avanzado en escenarios de colaboración para la ciencia, tecnología e innovación con un comportamiento de su capacidad de innovación entre 40 - 60%, demostrando logros en regulaciones, inversión, resultados de investigación y desarrollo, entre otros (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2016; Foro Económico Mundial, 2016; Banco Mundial, 2012); debe prepararse para una dinámica mundial que demanda convergencias tecnológicas y digitales para identificar métodos alternativos de producir, como respuesta al fin de la era de los productos básicos en

el mercado mundial (Foro Económico Mundial, 2016). Como resultado de lo planteado, el objeto de estudio fue la capacidad dinámica de innovación en los grupos de investigación, siendo estos últimos los sujetos de la investigación.

Por otra parte, y tal como se ha presentado en el documento, es importante fortalecer en Colombia el SNCTel como ecosistema colectivo donde academia, empresa, estado, y sociedad, interactúen para reconocer, apropiar, adaptar, y transferir sus resultados de investigación, desarrollo e innovación (I+d+i) como productos y servicios que resuelvan o transformen soluciones en oportunidades de bienestar nacional. Y justamente, las instituciones de educación superior como organizaciones de servicios educativos generadoras de conocimiento, pueden apoyar a dicho fortalecimiento del SNCTel, a través de sus grupos o centros de investigación, los cuales, son espacios compartidos de perfiles y experticia donde la construcción de conocimiento puede convertirse en aportes a la transformación de realidades nacionales. El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) es el encargado de fomentar las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación (CTel), y en coherencia con lo anterior por más de 29 años, ha buscado normalizar y estandarizar todo los asuntos relacionados con la investigación nacional, a través de la formalización de espacios de investigación denominados grupos, centros o instituciones y mediciones conceptuales de desempeño, que aunque tiene una orientación a la evaluación por producto, ha perfilado el comportamiento de dichos espacios. Dichos avances en la construcción de diferentes perfiles, permitieron en el año 2016, categorizar a los investigadores, grupos de investigación, y centros e instituciones de investigación como actores *generadores de conocimiento* en el SCNTel (Colciencias, 2016a).

Según estadísticas generadas en la Convocatoria Nacional 737 para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de

Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel de 2015²⁴, existen 4638 grupos de investigación colombianos, vinculados a centros de desarrollo tecnológico (0,45%), centros de investigación (0,45%) y a otras instituciones (97%) (*Se presume que aquí se encuentran las instituciones de educación superior, ya que en las cifras entregadas por Colciencias no se evidencia la clasificación exacta*) (Colciencias, 2016b). Colciencias otorga una clasificación a los grupos de investigación de conformidad a su producción, para la convocatoria 737 de 2015 el comportamiento en las diferentes categorías fue: A (12%), A1 (9%), B (21%), C (42%), D (13%) y Reconocido (4%). La producción de resultados de investigación en términos generales es aceptable, no obstante, es tímida, si se analizan los productos más y menos frecuentes desde la perspectiva de cohesión, cooperación, transferencia e impacto, que evidentemente, va más allá de la existencia del indicador.

- 18% Nuevo Conocimiento con dos principales productos: artículos científicos 54,7% y patentes de invención 0,18% (Colciencias, 2016b), aportando el 1,76% (136 patentes) a las patentes nacionales concedidas en esa misma ventana de observación (01 agosto 2010-31 julio 2015) (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2016). A pesar que su comportamiento es aceptable, podría mejorarse, considerando que son productos que corresponden a “aportes al estado del arte de las áreas de conocimiento y potenciales fuentes de innovación” (Colciencias, 2017; Colciencias, 2015).
- 3% Desarrollo Tecnológico e Innovación con cuatro productos principales: productos certificados o validados (*software* y planta piloto) 8,4%, innovaciones en procedimiento 8,3%, y regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones 3,62% (Colciencias, 2016b). Estos resultados demuestran que es la tipología con más bajo desempeño del modelo de medición conceptual Colciencias, lo cual por demás es alarmante considerando que según

²⁴ La convocatoria 737 de 2017 se encuentra actualmente vigente, debido a que la Convocatoria 781 de 2017 aún se encuentra en proceso de evaluación.

Colciencias esta tipología “da cuenta de la generación de ideas, métodos, herramientas que impactan el desarrollo económico y generan transformaciones en la sociedad a través de la solución de problemas sociales, técnicos y económicos” (Colciencias, 2017; Colciencias, 2015). Existen otros productos (secreto empresarial, empresas de base tecnológica -spin-off y start-up-, industrias creativas o culturales, innovaciones generadas en la gestión empresarial, innovaciones en procesos, regulaciones, normas, reglamentos o regulaciones, consultorías científico-tecnológicas, consultorías en arte, arquitectura y diseño, y acuerdos de licencia para explotación de obras protegidas por derechos de autor) que conforman la tipología *resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación* y evidencian explotación, comercialización e instrumentalización de resultados de investigación bajo la forma de innovaciones, consultorías, asesoramientos, y aplicaciones prácticas (Colciencias, 2015) generados o encargados a los grupos de investigación por y para el entorno (estado, empresa, y sociedad), que no tienen frecuencia de uso y su comportamiento sigue siendo bajo en la producción de los grupos de investigación.

- 39% Apropiación Social del Conocimiento distribuido en cuatro productos principales: documentos de trabajo 4,4%, ediciones 1,3%, participación en eventos académicos 37,6%, e informes finales de investigación 6,13% (Colciencias, 2016b). Aunque se podría concluir que los grupos de investigación tienen facilidades en la divulgación de sus resultados de investigación en espacios académicos, es evidente que productos relacionados con redes de conocimiento, talleres de creación, eventos culturales y artísticos, boletines divulgativos o libros de divulgación de resultados de investigación, participación ciudadana y estrategias de fomento a la CTel, y comunicación social del conocimiento, lo cual demuestra que la generación de productos orientados a construir procesos de intercambio, dialogo de saberes, y transferencia de conocimiento para formación de capacidades, atención a necesidades, búsqueda de soluciones, y

transformaciones de realidades, donde se evidencian las implicaciones del conocimiento científico en la realidad social y cotidianidad de las comunidades, no están muy presentes en el perfil de producción de los grupos de investigación colombianos.

- 40% Formación de recurso humano para la ciencia, tecnología e innovación contempla tres tipos de productos principales: tesis de maestría y tesis de pregrado 48,7%, y apoyo a cursos de programas académicos 2,78% (Colciencias, 2016b). Estas cifras evidencian que productos como proyectos de investigación-creación, proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I), proyectos de extensión y responsabilidad social, acompañamientos y asesorías a las líneas temáticas del programa ondas, e incluso el apoyo a programas y cursos de formación a investigadores no son frecuentes en el perfil de los grupos de investigación, lo cual evidencia que es importante diversificar y fortalecer la producción de los grupos, con el propósito de convertir los resultados de investigación en aportes para la formación de recurso humano y la comprensión del comportamiento de comunidades, a través de espacios formativos de retroalimentación metodológica e identificación de implicaciones para los procesos investigativos desde la visión de los beneficiarios o usuarios del conocimiento (Colciencias, 2017; Colciencias, 2015).

A partir de la realidad del SNCTel colombiano, el cual refleja mayor concentración de grupos de investigación adscritos a las instituciones de educación superior, un modelo de medición conceptual con orientación al producto, y unos resultados de investigación que deben diversificarse; esta investigación busco resolver si ¿podrían los grupos de investigación de las instituciones de educación superior colombianas, ser generadores de capacidad dinámica de innovación? a través del diseño y validación de un modelo de capacidad dinámica de innovación integral, donde procesos como prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo, se conjugan con los resultados (transferencia de conocimiento) para evidenciar el

comportamiento de los grupos de investigación de instituciones de educación superior de Colombia desde el enfoque de *capacidad dinámica de innovación*.

Para ello y con el propósito de desarrollar el primer objetivo específico, se realizó un análisis detallado de las bases que fundamentan la investigación, buscando relaciones teóricas que aportaran a la construcción del modelo conceptual de capacidad dinámica de innovación, que posteriormente se operacionalizó a través de un modelo de análisis aplicado a los grupos de investigación de las instituciones de educación superior colombianas, en búsqueda de validar la escala e indicadores que lo integran, y conocer su comportamiento en la población determinada en esta investigación. Por tanto, y bajo esta perspectiva se presentan las siguientes conclusiones:

De conformidad a lo planteado, se desarrolló un marco conceptual²⁵ desde el enfoque de las capacidades dinámicas, que permitió establecer una serie de hipótesis de trabajo relativas a la influencia que ejercen los factores de prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y transferencia de conocimiento en la capacidad dinámica de innovación de los grupos de investigación de instituciones de educación superior colombianas.

Para definir capacidad dinámica de innovación fue necesario resaltar la importancia del conocimiento como recurso en las organizaciones, debido a constituirse como fuente de innovación y competitividad. Para esta investigación y a partir de autores como Perez (2012), Davenport y Prusak (2001), Tsoukas y Vladimirou (2001), Bell (1999), Venzin, Von Krogh, y Roos (1998), Von Krogh, Roos, y Kleine (1998), Nonaka (1994) y Polanyi (1962), el conocimiento organizacional es resultado de

²⁵ Dicho marco conceptual fue desarrollado a través de 399 referencias bibliográficas, distribuidas de la siguiente manera: 75 libros, 6 capítulos de libros, 255 artículos de investigación, 6 ponencias, y 54 publicaciones (decretos, leyes, bases de datos, artículos de divulgación, entre otros). De los 258 artículos de investigación, 181 fueron publicados en revistas que de conformidad al Scimago Journal Rank (SJR) están indexados de la siguiente manera, 135 (Q1), 25 (Q2), 20 (Q3), y 8 (Q4); los restantes (70) aunque son de investigación no están indexados.

interacciones humanas que permiten el diálogo de información, experiencias, especialidades, ventajas, y trayectorias, pretendiendo la inserción y permanencia en el mercado o entorno, lo que configura al conocimiento como un *recurso estratégico*.

La definición de recurso en el ámbito organizacional, puedan comprenderse desde dos perspectivas, recurso como *activo* (bienes inmuebles, personal, presupuesto) o recurso como *capacidad*. La perspectiva de *capacidad* es la que permitió en esta investigación, entender a los recursos desde una concepción amplia de *atributos*, ya que los recursos por si mismos no generan diferenciación o valor agregado en las organizaciones, es necesario gestionarlos para adaptarlos a las necesidades de las organizaciones y del entorno, lo cual los convierte en atributos funcionales e inimitables, tal y como lo mencionan estos autores desde diferentes perspectivas Navas y Guerras (2002), Teece, Pisano, y Shuen (1997), Fernández-Rodríguez, et al (1996); Black y Boal (1994); Aaker y Day (1989); Barney y Ouchi (1986); Tushman y Anderson (1986); Daft (1983); Porter (1981) y Penrose (1959).

Entendiendo que los recursos se convierten en atributos a través de las capacidades, las capacidades organizacionales son prácticas de identificación, reconocimiento, y apropiación, para convertir los recursos en atributos, pretendiendo “fortalecer los recursos existentes (capacidades estaticas u operacionales) o explorar alternativas de exploración y combinación de recursos (capacidades dinámicas)” (Valles y Máynez, 2016; Dávila, 2013; Arango, Londoño, y Álvarez, 2012; Flynn, Wu y Melnyk, 2010; Grant, 2005; Huerta, Navas, y Almodóvar, 2004; Navas y Guerras, 2002; Teece et al., 1997; Fernández-Rodríguez, et al., 1996; Collis, 1994; Teece y Pisano, 1994; Henderson y Cockburn, 1994; Wernerfelt (1984).

Por lo planteado, esta investigación aporta al enfoque de las capacidades dinámicas, el entendimiento de las *capacidades organizacionales como* prácticas funcionales, habituales y recurrentes de transformación, reconfiguración, y adaptación de recursos internos y externos en atributos, sino convierte estos últimos en

conocimiento organizacional, para crear valor en las organizaciones desde la apropiación de su *saber hacer* y para el mantenimiento de sus “ventajas competitivas” (Rodríguez, 2014; Hung, Lien, y McLean, 2009).

En este mismo sentido, las capacidades organizacionales pueden contemplar diversos propósitos y alcances, que en últimas motivan desde diferentes perspectivas, ventajas competitivas en las organizaciones. Para fortalecer el entendimiento de las capacidades organizacionales desde la perspectiva dinámica, esta investigación selecciona tres tipos de capacidades organizacionales que aportan a la definición de la capacidad dinámica de innovación:

- *Capacidad de absorción* que contempla el reconocimiento y asimilación de nuevo conocimiento en la organización (Garzon, 2015; Cullen, 2000; Cohen y Levinthal, 1990; Nelson y Winter, 1982);
- *Capacidad de aprendizaje* que divulga y hace uso del conocimiento desde el aprendizaje individual y colectivo (Garzón, 2015; Mertens y Palomares, 2006; Prieto; 2003; Dosi, Nelson y Winter, 2000; Teece, Pisano, y Shuen, 1997); y
- *Capacidad de innovación* que gestiona actividades o rutinas sistemáticas de investigación, desarrollo y tecnología en la cultura organizacional, para adquirir, asimilar, adaptar, y transformar conocimiento en productos y servicios novedosos que respondan a las demandas de los clientes y sean favorablemente percibidos, con el objeto que la organización se adapte anticipadamente a un entorno de rápidas transformaciones con ventajas competitivas sostenibles (Mathison, Gándara, Primera, y García, 2007; Cilleruelo, 2007; Haapaniemi, 2005; Chen, Zhu, y Yuan, 2004; Valdes, 2004; Harkema, 2003; Cardinal, Alessandri, y Turner, 2001; Lyon, Lumpkin, y Dess, 2000).

Considerando lo planteado, las organizaciones deben orientar sus esfuerzos a generar y gestionar estrategias soportadas en modelos que incorporen la integración

dinámica y funcional de capacidades de absorción, aprendizaje, e innovación, bajo los siguientes supuestos:

- El conocimiento como resultado de la interacción de habilidades, competencias, y destrezas individuales y colectivas;
- El conocimiento como recurso organizacional;
- Los recursos como atributos y competencias;
- La conversión sistémica del conocimiento como ideas-proyectos-productos con opciones de mercado y de rendimiento económico;
- Las capacidades organizacionales son prácticas dinámicas y en constante aprendizaje; y
- La innovación como una capacidad organizacional orientada a estrategia, estructura, cambio, riesgo, y diferenciación.

Estos supuestos orientan la conceptualización de la capacidad dinámica de innovación como modelo en la medida que surge como resultado de la interacción entre conceptos como conocimiento, recursos, capacidades, dinámicas, absorción, aprendizaje e innovación. Generando de esta manera, la integración conceptual de dos acepciones *capacidades dinámicas organizacionales* e *innovación* para mejorar la comprensión de las capacidades dinámicas de innovación en el ámbito organizacional.

Las capacidades dinámicas organizacionales están presentes en la literatura desde la década de los cuarenta hasta la actualidad²⁶ con autores que planteaban desde

²⁶ Tzortzaki y Mihiotis (2014); Acosta, Longo-Somoza, y Fischer (2013); Roncancio (2011); Teece (2009); Helfat, Finkelstein, Mitchell, Peteraf, Singh, Teece y Winter (2009); Oliver y Holzinger (2008); Augier y Teece (2007); Teece (2007); Zahra, Sapienza y Davidsson (2006); Aragon-Correa y Sharma (2003); Winter (2003); Helfat y Peteraf (2003); Zahra y George (2002); Zollo y Winter (2002); Rindova y Kotha (2001); Griffith y Harvey (2001); Vassiliadis, Back, y Krogh (2000); Helfat y Raubitschek (2000); Eisenhardt y Martin (2000); Cockburn, Henderson, y Stern (2000); Zajac, Kraatz y Bresser (2000); Zahra (1999); Teece et al (1997); Helfat (1997); Henderson y Cockburn (1994); Collis (1994); Teece y Pisano (1994); Pisano (1994), Schoemaker (1992); Nelson (1991); Wernerfelt (1984); March y Simón (1958); Alchian (1950); Selznick (1948).

diversas perspectivas que las organizaciones deben enfrentar los retos y cambios del entorno a partir de la reconfiguración de sus recursos y capacidades con miras a generar valor y crear nuevas formas de competitividad.

Son los autores Teece y Pisano (1994) que desde la teoría basada en los recursos de la organización de Wernerfelt (1984) formalizan el concepto de *capacidades dinámicas organizacionales* como la habilidad de una organización de integrar, construir, y reconfigurar sus recursos y competencias internas y externas para adaptarse al entorno de clientes cambiantes o nuevas oportunidades tecnológicas, a través de nuevas e innovadoras formas de ventaja competitiva (Teece, 2009; Teece, 2007; Teece et al., 1997; Teece y Pisano, 1994). Por lo evidenciado en la revisión de literatura, se define que las *capacidades dinámicas organizacionales* son habilidades que generan habilidades para gestionar el conocimiento organizacional, y transformarlo en agregaciones de valor como potenciales fuentes de ventajas competitivas.

Dichas capacidades dinámicas organizacionales pueden tener *alcances mayoritarios*, que combinan recursos internos y externos para construir nuevas capacidades organizacionales (*capacidad dinámicas mayoritarias*); alcances contingentes, para dar respuesta a cambios del entorno que generan ajustes organizacionales (*capacidades dinámicas contingentes*); o alcances de innovación, que integran la combinación de recursos y la respuesta a contingencias con creación de valor a partir de productos y servicios con componentes de innovación, investigación, y desarrollo (*capacidad dinámicas de innovación*) (González, López, Sáez, y Verde, 2009).

Este tercer alcance o corriente orienta la conceptualización de capacidad dinámica de innovación, en la medida que nos ubica en el ¿para qué? de las capacidades dinámicas de innovación, resaltando que este concepto integra a diferencia de la capacidad de absorción y de aprendizaje, la materialización del nuevo conocimiento

generado en las organizaciones, bajo la forma de productos y servicios con valor agregado para satisfacer necesidades vigentes o futuras del mercado o para responder a las contingencias de tecnología o de los competidores (Kogut y Zander, 1992; Adler y Shenbar, 1990); esta concepción ha sido profundizada y ampliada desde la década de los noventa hasta la actualidad por diversos autores, entre los cuales se puede mencionar a García, Martín y Garrido (2016); Henao-García, López-González, y Garcés-Marín (2014); Serrano y Robledo (2013); Robledo, López, Zapata y Pérez (2010); Akman y Yilmaz (2008); Koc (2007); Zhao, Tong, Wong, y Zhu (2005); Wang y Ahmed (2004); Guan y Ma (2003); Romijn y Albaladejo (2002); Lawson y Samson (2001); Szeto (2000); Kogut y Zander (1992); Adler y Shenbar (1990). En términos generales, la mayoría de autores coinciden que la capacidad dinámica de innovación es una habilidad que reconoce, acopia, adapta, y transforma conocimiento para aplicarlo a innovaciones (internas o externas) que mejoran el desempeño de la organización en el entorno cambiante.

Como resultado de los desarrollos conceptuales y teóricos, esta investigación entiende la **capacidad dinámica de innovación** desde una visión de modelo, ya que motiva a las organizaciones para que desde su saber hacer, generen valor hacia adentro y hacia afuera, a través de la implementación de prácticas de gestión de conocimiento en escenarios de aprendizaje, práctica y aplicación; la co-creación con usuarios y beneficiarios de nuevas o mejoradas formas de hacer las cosas; y la transferencia de conocimiento en la forma de productos y servicios que respondan a retos (problemáticas, necesidades, u oportunidades).

En suma, la capacidad dinámica de innovación se presenta como un modelo que busca representar y comprender las realidades organizacionales desde el *saber hacer*, evidenciando relaciones entre procesos a partir de prácticas que fomenten la interacción de actores para gestionar conocimiento; espacios y escenarios de aprendizaje que se denominan, equipos de trabajo; y productos y servicios

innovadores que respondan a necesidades o generen oportunidades de transformación en el entorno.

Dicho esto, y como resultado de la revisión de literatura se explican los factores que, a criterio de la investigación, integran el modelo de capacidad dinámica de innovación: *prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y transferencia de conocimiento*. Algunos de los autores de donde emergieron literal o tangencialmente los factores fueron Serrano y Robledo (2013); Giannopoulou, Gryszkiewicz, y Barlatier (2014, 2011); Robledo, López, Zapata y Pérez (2010), Leiponen (2012); Leiponen y Helfat (2010); Bravo-Ibarra y Herrera (2009); Singh, Teece y Winter (2009); Anderson (2008); Molina-Castillo y Munuera-Alemán (2008); Oliver y Holzinger (2008); Akman y Yilmaz (2008); Koc (2007); Wang y Ahmed (2007); Zahra, Sapienza, y Davidsson (2006); Zhao, Tong, Wong, y Zhu (2005); Hamel y Getz, (2004); Lemon and Sahota (2004); Hult, Hurley y Knight (2004); Cooper, Edgett y Kleinschmidt (2004); Guan y Ma (2003); Tsai, Moskowitz y Lee (2003); Barczak y Wilemon (2003); Romijn y Albaladejo (2002); Zahra y George (2002); Lawson y Samson (2001); Griffith y Harvey (2001); Eisenhardt y Martin (2000); Szeto (2000); Nijssen y Frambach (2000); Anand y Khanna (2000); Tang (1998); Hoffman, Parejo, Bessant y Perren (1998); Crowston (1997); McGourty, Tarshisy, y Dominick (1996); Slappendel (1996); Macdonald y Williams (1994); Monge, Cozzens y Contractor (1992); Cohen y Levinthal (1990); Schrader (1991); Galbraith (1982).

Las **prácticas de gestión de conocimiento** son el *cómo* de los modelos de gestión de conocimiento (Nonaka, Toyama, y Hirata, 2015) ya que contemplan metodologías, técnicas, herramientas e instrumentos que identifican el saber hacer; monitorean y categorizan la información externa (clientes, competidores, mercado); y exploran desde la apropiación, adaptación, y transformación del conocimiento interno y externo, nuevas posibilidades de hacer o producir en las organizaciones.

En este sentido, facilitar la movilidad de la base del conocimiento de manera continua y dinámica en todas las áreas y niveles (estratégico, táctico y operativo) posibilita escenarios de exploración, construcción, transformación e innovación (Rodríguez, y Gairín, 2015; Schmitz, Rebelo, Gracia, y Tomás, 2014; Enríquez, 2014; Acosta y Fischer, 2013; García y Ferrer, 2012; Pinto-Prieto, Becerra-Ardila y Gómez-Flórez, 2012; Monagas-Docasal, 2012; y González, De la Fé, y Pérez, 2012). Por ende, gestionar conocimiento es un proceso sistémico que facilita la adaptación, anticipación y diferenciación en el mercado mediante la construcción de valor agregado a partir de la captura, identificación, y procesamiento del conocimiento interno y externo, y su transformación en mejoras organizacionales, y productos o servicios para el entorno.

Entender la gestión del conocimiento como proceso ha implicado desarrollos conceptuales y funcionales que reconocen el conocimiento desde la representatividad de la información (Polanyi, 1962; Wernerfelt, 1984) hasta la concepción como herramienta gerencial (Nonaka, et al., 2015; Nonaka y Takeuchi, 1995 y Nonaka, 1994); a través de enfoques que agrupan su orientación y alcances. En esta investigación se hizo uso de tres enfoques planteados por Alavi y Leidner (2001) *tecnológico o mecanicista, cultural o conductual y sistémico*, para agrupar veintidós (22) modelos de gestión de conocimiento, que buscaban demostrar su propósito facilitador y la necesidad de conocer las técnicas a través de la cuales, se logra movilizar el conocimiento en las organizaciones.

Por tal razón, a criterio de esta investigación se incorporó el factor de *prácticas de gestión de conocimiento* como métodos organizacionales que almacenan y procesan conocimiento para fomentar su transformación desde el aprendizaje, sistemas de conocimiento y retroalimentación, y gestión de competencias (Alegre y Lapiedra, 2005; Cabrera y Rincón, 2001).

Por consiguiente, *prácticas de gestión de conocimiento* se define como el conjunto de herramientas e instrumentos que reconocen, clasifican, potencializan, adaptan, y transforman la información proveniente de fuentes internas (saber hacer) y externas (entorno, mercado, competidores y contingencias) en conocimiento organizacional. Y con el propósito de determinar que variables podrían evaluar o reconocer este factor, se realizó una revisión de literatura que determinó que *estrategia institucional*, y *colaboración y comunicación*, agrupaban prácticas relacionadas con estrategia, estructura, compromiso, incentivos, colaboración, comunicación, y sistemas de almacenamiento y procesamiento de información.

- *Estrategia Institucional* se configura como una variable que refleja un marco de referencia institucional que permite incorporar lineamientos transversales orientados al fomento del conocimiento desde la generación, gestión, y transferencia, otorgando más importancia a las capacidades que a las responsabilidades y funciones. Entender la estrategia institucional desde esta perspectiva, facilita la adaptación y anticipación a la incertidumbre del entorno y genera beneficios empresariales, de mercado y aprendizaje común; a través de la articulación de la visión, la dirección estratégica, los procesos y sistemas y el capital intelectual (Giannopoulou et al., 2014, 2011; Robledo, López, Zapata, y Pérez, 2010; Bravo-Ibarra y Herrera, 2009; Anderson, 2008; Hult et al., 2004; Guan y Ma, 2003; Lawson y Samson, 2001; Cabrera y Rincón, 2001; Ordoñez de Pablos, 2001).
- *Colaboración y Comunicación* es una variable que contempla los medios de colaboración y comunicación que facilitan la combinación y sincronización de acciones, esfuerzos e información de los diferentes niveles organizacionales, estableciendo patrones y calidad en las interacciones (Kozlowski y Ilgen, 2006). Dichos medios podrían configurarse con repositorios multicapa de conocimiento ya que integran individuos, tecnología, entorno, para fortalecer el saber hacer y construir nuevo conocimiento, a partir de procesos creativos y de gestión de ideas, que motivan la innovación (Giannopoulou, et al., 2014, 2011; Bravo-Ibarra y Herrera, 2009; Lemon y Sahota, 2004; Lawson y

Samson, 2001; Tang, 1998; McGourty, Tarshisy, y Dominick, 1996; Macdonald y Williams, 1994; Cohen y Levinthal, 1990)

Los **equipos de trabajo** son estructuras emergentes, flexibles y funcionales que se caracterizan por aprender continuamente (Senge, 1990); combinar en lugar de dividir (Hedlund, 1994; Aquilano, 1977); generar comunicación horizontal (Kozlowski y Ilgen, 2006; Gómez y Acosta, 2003, Hedlund, 1994; Olmsted, 1971); definir metas, responsabilidades, y propósitos compartidos (Kozlowski y Ilgen, 2006; Smith y Katzenbach, 1993; Sundstrom, De Meuse y Futrell, 1990; Olmsted, 1971); aceptar la diversidad funcional (Zoltan y Vancea, 2015; Gómez y Acosta, 2003; Kozlowski y Ilgen, 2006); autogestionar procesos de planeación, liderazgo, y evaluación (Zoltan y Vancea, 2015; Bartol y Hagmann, 1992); adaptar estructuras y respuestas fácilmente al entorno (Salas, Dickinson, Converse, y Tannenbaum, 1992); incluir personal operativo y de otros grupos o equipos en el cumplimiento de objetivos (Helms y Ettkin, 2000; Hedlund, 1994); y reconocer sus logros, recompensas e incentivos colectivamente (Zoltan y Vancea, 2015). Dichas características los hacen distanciarse de la estructura del grupo de trabajo, en la medida que los equipos buscan una estrategia colectiva orientada al logro, y los grupos pretenden desde el esfuerzo, la acción, y el compromiso individual obtener resultados (Zoltan y Vancea, 2015).

Es por eso que los equipos de trabajo se comprenden más allá de una visión instrumental, como contextos compartidos orientados a la investigación, desarrollo e innovación I+D+i, debido a que desde la multifuncionalidad e interdisciplinariedad operan por procesos, combinando diversos recursos e insumos del conocimiento para crear productos colectivos con resultados innovadores (Gardner, Staats, y Gino, 2012; Denison, Hart, y Kahn, 1996). Esta condición hace que los equipos de trabajo bajo esta perspectiva, se empoderen como herramientas que encarnan el aligeramiento de la estructura organizacional, convirtiéndose en tutores o sistemas integrados de conocimiento, donde la conversión sistémica de idea-producto, la

orientación al resultado, y la creación de nuevos productos y servicios, incrementa la capacidad de respuesta, facilitando la supervivencia y el éxito de las organizaciones en un entorno cambiante desde la competitividad, efectividad, cambio, innovación e integración (Vick, Nagano, y Popadiuk, 2015; Domínguez y Martins, 2014; Castañeda, 2009; García y Cordero, 2007)

Dicho lo anterior y a criterio de esta investigación, se define que los equipos de trabajo son comunidades de práctica y aprendizaje con estructuras ligeras que fomentan el uso conocimiento desde la creación y la gestión, y se caracterizan por su orientación al logro de resultados con valor agregado. Para tal fin, se plantean cuatro variables que miden o reconocen la existencia de equipos de trabajo en las organizaciones:

- *Comunidad de Práctica y Aprendizaje* es una variable que evidencia la existencia de formas de entendimiento colectivas, relacionales, y sociales, donde diálogo, interacción, aprendizaje, y creación de conocimiento, son elementos esenciales para la resolución de un problema, o el abordaje de un interés común, que en ultimas busca la aplicación de los resultados a un contexto (Molina, 2017; O'Reilly-Viamontes y Duque-Oliva, 2015; Omidvar y Kislov, 2014; Pombo, 2013; Kozlowski y Ilgen, 2006; Zoltan y Vancea, 2015; Andonegui, 2004; Gómez y Acosta, 2003; Barczak y Wilemon, 2003; Anand y Khanna, 2000; Wenger, 1998; Crowston, 1997; Slappendel, 1996; Hedlund, 1994; Bartol y Hagmann, 1992; Schrader, 1991; Zapata, 1989; Olmsted, 1971)
- *Creación de Conocimiento* es la variable que evidencia las formas a través de las cuales se construyen nuevos conocimientos (Krishna y He, 2015; Gardner et al, 2012; Bravo-Ibarra y Herrera, 2009; Lewis, 2003; Nonaka y Takeuchi, 1995).
- *Trabajo Colaborativo* se entiende como la variable que demuestra la definición de metas, propósitos, y responsabilidades compartidas, mediante mecanismos de comprensión, apropiación, y entendimiento de la organización

y del entorno (Rico, Alcover de la Hera, y Tabernero, 2010; Kozlowski y Ilgen, 2006; Nijssen y Frambach, 2000; Smith y Katzenbach, 1993; Monge, Cozzens y Contractor, 1992; Sundstrom, De Meuse y Futrell, 1990; Olmsted, 1971).

- *Diversidad Funcional* evidencia como variable, el entendimiento de la existencia de diversos roles, perfiles, funciones y responsabilidades en los equipos de trabajo, incorporando estas diferencias como parte del capital intelectual (O'Reilly-Viamontes y Duque-Oliva; 2015; Zoltan y Vancea, 2015; Gómez y Acosta, 2013; Gardner et al, 2012; Kozlowski y Ilgen, 2006; Kaufmann and Todtling, 2002).

Y para concluir, el factor **transferencia de conocimiento** surge en la década de los noventa con la intención de identificar mecanismos para implementar los resultados de procesos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en las organizaciones, y conformar cadenas de valor donde *investigadores-grupos de interés-hacedores de políticas* se integren como actores en la construcción del conocimiento (Castro-Martínez, Fernández de Lucio, Pérez-Marín, Criado-Boado, 2008; Mitton, Adair, McKenzie, Patten, y Perry, 2007; Corso, Martini, Paolucci, y Pellegrini, 2001). Es decir, la transferencia fue entendida como una herramienta de intercambio o movimiento de conocimiento (tecnología o saber hacer) desde un poseedor primario o fuente a un destinatario o unidad receptora secundaria, con el propósito de aplicarlo de forma exitosa o equivocada (Singley y Anderson, 1989; Szulanski, 1996; (Doz y Santos, 1997; Abramson, 1997).

Ya en la década de los 2000, se amplía su comprensión, y se le define como un proceso sistémico de comunicación y transmisión capital intelectual (humano, estructural, y relacional) para adquirir, absorber, y crear nuevo conocimiento para desarrollar nuevos o mejorados productos y servicios viables comercialmente o con impacto social (Dawson, 2012; Park, Suh, y Yan, 2007; Rodríguez-Orejuela, 2007; Lucas, 2006; Zapata-Cantú y Veciana-Vergés, 2005; Ko, Kirsch, y King, 2005; Gijón,

Ayuntamiento, y Fundación Cotec para la Innovación, 2003; Griffith, Zeybek, y O'Brien, 2001).

La justificación como proceso sistémico se puede encontrar en algunos modelos que soportan desde la demanda, diseminación, o interacción, la necesidad de llevar a cabo transferencia de conocimiento en las organizaciones (Castro-Martínez, Fernández de Lucio, Pérez-Marín, y Criado-Boado, 2008; Landry, Amara, y Lamari, 2001). De esta manera, la transferencia complementa la gestión del conocimiento y la existencia de equipos de trabajo, con la materialización del nuevo conocimiento generado en productos y servicios con uso y usabilidad en el entorno.

Acorde con lo anterior, es importante facilitar características y condiciones que aseguren la transferencia como un proceso sistémico apropiado en las organizaciones, algunas de ellas son: cultura y relevancia organizacional, componentes tecnológicos para la comunicación y accesibilidad a la información, metodologías de buenas prácticas académicas y administrativas para garantizar la transferencia, y sistemas de medición que determinen la evolución de los productos y servicios transferidos (Dawson, 2012; Pentland et al., 2011; O'Dell y Jackson, 1999).

Por este motivo, es de vital importancia precisar que la transferencia de conocimiento es un proceso que requieren de la alineación y sincronía de diversos aspectos que se han venido mencionado durante la investigación, concluyendo que no puede generarse de manera individual, ya que depende de etapas como la adquisición de conocimiento; planeación y preparación para la adaptación y transformación del conocimiento; divulgación interna y externa de los hallazgos; diseño del nuevo conocimiento; validación e implementación del nuevo conocimiento; y retroalimentación en uso y usabilidad por parte de los usuarios y beneficiarios, para estar constantemente aumentado su calidad (Pentland et al., 2011; O'Dell y Jackson, 1999; Gilbert et al., 1996).

Bajo esta perspectiva, la transferencia de conocimiento puede tomar diversas formas, investigación conjunta o por encargo, licenciamiento, aplicación técnica, consultorías, movilidad, empresas de base tecnológica, publicaciones, redes de Colaboración y Comunicación, y emprendimientos (Głodek y Stawasz, 2015) que pueden agruparse desde dos enfoques *tecnológico* o *integral*. El primero, es donde se adquiere, vende, o crea tecnología mediante licencias de uso (con o sin transmisión simultánea de productos y servicios). El enfoque integral, es la exploración de los campos de acción que pueden incorporar ciencia, tecnología e innovación para construir y transmitir resultados científicos por instituciones de educación superior, centros o departamentos de investigación y desarrollo (I+D) (Pinto, 2012; Hidalgo-Nuchera, León-Serrano, y Pavón-Morote, 2013; Castro-Martínez, et al., 2008, Escorsa-Castells y Valls-Pasola, 2005; Echarri y Pendás, 1999).

Y es desde el enfoque integral, de donde se asume la transferencia de conocimiento para esta investigación, teniendo en cuenta que surge de la interacción entre instituciones de educación superior, centros o departamentos de I+D, y otro tipo de actores, tal y como lo menciona Bueno-campos (2003) quien evidencia la necesidad de conformar un sistema de conocimiento nacional a través de estructuras y procesos interrelacionados y embebidos en sistemas científicos, públicos tecnológicos, público institucionales, y productivos, para favorecer la I+D+i. De ahí, la importancia de generar transferencia de conocimiento en las instituciones de educación superior, ya que estas agrupan docentes, investigadores, estudiantes y actores funcionales del entorno, en espacios donde las prácticas de aprendizaje, permiten fomentar asociaciones o alianzas de ciencia, tecnología, innovación (CTel) para co-generar y transferir conocimiento hacia dentro y hacia afuera, enriqueciendo y acelerando la comercialización de nuevas y mejoradas nuevas o mejoradas formas de hacer las cosas (González-Pernía, Parrilli, y Peña-Legazkue, 2015).

Todos estos planteamientos, permiten pensar que la transferencia de conocimiento debe convertirse en un proceso institucional que complemente a la generación y gestión, debido a que si existe monitoreo del entorno, identificación de los generadores o productores del conocimiento, establecimiento de los objetos a transferir, caracterización de los medios de transferencia, y definición de usuarios del conocimiento; se facilita la producción de nuevo conocimiento científico con aplicaciones directas, la creación de programas de formación especializado y técnico que atiendan las demandas del entorno, el aprovechamiento de las alianzas, clústers o redes de colaboración, el relevo generacional desde los estudiantes y jóvenes investigadores, y la definición de incentivos para honrar la labor del investigador e innovador (Bayona-Sáez y González-Eransus, 2010; Calcagnini, Giombini, Liberati, y Travaglini, 2016; Guerrero y Urbano, 2012).

Aunque las instituciones de educación superior, han hecho avances considerables en transmitir su conocimiento a través de publicaciones científicas, patentamientos, y medios impresos, audiovisuales, y virtuales, se recomienda como parte de las conclusiones de esta investigación, reorientar sus procesos para que la generación, gestión, y transferencia de conocimiento apoyen la construcción de una identidad que refleje la sumatoria de experiencia y conocimiento tanto de los docentes y estudiantes como de los programas académicos y grupos de investigación; y transmitan un *saber hacer* orientado y dirigido a crear o aplicar innovaciones, contribuyendo de esta manera al bienestar, desarrollo, y crecimiento de la sociedad.

Por tal razón y como resultado de la revisión de literatura se determina que la transferencia de conocimiento es un proceso que refleja la capacidad de una organización de construir junto a sus usuarios o clientes soluciones o propuestas innovadoras a través de sus campos de experiencia, que respondan a retos y necesidades específicas o generadas, transfiriéndose y aplicándose con éxito. A partir de ello se definió la existencia de cuatro tipos de transferencia que miden los niveles de transferencia de conocimiento, en búsqueda de conocer el

comportamiento de los grupos de investigación como sujetos de la capacidad dinámica de innovación.

- *Transferencia Académica* evidencia el intercambio de ideas, estructuras, prácticas, o conocimiento en espacios compartidos de ciencia, tecnología e innovación (Colciencias, 2017:73-74; Calcagnini, Giombini, Liberati, y Travaglini, 2016; Gessler, 2016; Kertz-Welzel, 2014; Kelly, 2010; Echeverría-Ezponda, 2008; Beech, 2006).
- *Transferencia Social* evidencia la generación de capacidades a comunidades y territorios, a partir de la apropiación, uso, y absorción de resultados de investigación, desarrollo e innovación para la solución de problemáticas o identificación de oportunidades (Colciencias, 2017:73; Long, Nga, y Giang, 2011; Queuille y Ridde, 2013; Echeverría-Ezponda, 2008; Osorio y Zambrano, 2015; García-Marco, 2011; Gradišnik, 2010).
- *Transferencia Empresarial* evidencia la transferencia de competencias y experiencias para mejorar el pensamiento y desarrollo estratégico en las organizaciones (Chen, Duan, Edwards, y Lehaney, 2006; Tavakoli y Lawton, 2005; Ladd y Ward, 2002).
- *Transferencia Comercial* evidencia acuerdos comerciales para transferir o explotar la propiedad intelectual de los resultados de investigación, desarrollo e innovación (Arias-Pérez y Aristizábal-Botero, 2011; Sharma, Kumar, y Lalonde, 2006; Pirnay, Surlemont, y Nlemvo, 2003; Upstill y Symington, 2002).

Una vez se definió el modelo conceptual de capacidad dinámica de innovación, se procedió a desarrollar el segundo y tercer objetivo específico, a través de la operacionalización del estudio empírico y la respectiva validación de un modelo de análisis que integra los tres factores “*prácticas de gestión, equipos de trabajo, y transferencia de conocimiento*”, con el propósito de evidenciar fiabilidad, consistencia, dimensionalidad y los modelos de medida en cada factor, en torno a un modelo de *capacidad dinámica de innovación*. La metodología fue marcada por el

enfoque empírico analítico y pragmático, el diseño mixto con ejecución secuencial, y el proceso de planteamiento, diseño, observación, análisis e interpretación (Hernández-Sampieri et al., 2014, Creswell, 2014; Monroy-Farías, 2016; Quivy y Campenhoudt, 2006; Habermas y Husserl, 1997). La población seleccionada para el estudio empírico fueron los 4638 grupos de investigación reconocidos en la Convocatoria 737 de 2015.

Para validar los factores prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo, se diseñó un instrumento de percepción que fue sometido a tres pruebas de validez de contenido y constructo: grupo de expertos, pretest²⁷ con 101 registros, y análisis factorial exploratorio, que permitieron tener el instrumento en versión final con 2 factores, 6 variables, y 35 ítems con un alfa de Cronbach de 0,96. Fueron enviadas 4.437 encuestas finales por correo electrónico a instituciones de educación superior, comités universidad-empresa-estado (Connect Bogotá Región y Tecnova) y líderes de grupos de investigación, logrando 529 registros completos. En el caso del factor transferencia de conocimiento, se obtuvo una base de datos de 4.522 grupos de investigación (30 grupos de investigación no se encontraron y 86 grupos de investigación no fue posible migrar información completa) con los datos básicos y los perfiles de producción a través de un *robot de búsqueda* que migro la información pública de la plataforma Scienti del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias).

A partir de dichos registros y de los indicadores extraídos de la plataforma Scienti de Colciencias, se emparejaron los datos de prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y transferencia de conocimiento, teniendo 1 registro completo en los tres factores para 390 grupos de investigación. Posteriormente, se realizó la depuración de datos que concluyó con 348 grupos de investigación para llevar a

²⁷ Instrumento inicial contempla 2 factores, 6 variables, y 49 ítems.

cabo el análisis estadístico. Los análisis estadísticos generaron las siguientes conclusiones para los tres factores:

Para el factor de *Prácticas de Gestión de Conocimiento* se obtuvo un alfa de Cronbach de 0,88 y se determinó que es medido a través de estrategia institucional, y colaboración y comunicación como variables latentes con sus correspondientes ítems, validando la hipótesis 2 planteada en esta investigación. Lo anterior, se debe a que el factor tuvo una obtención de cargas factoriales estandarizadas superiores a 0,70 evidenciando un buen ajuste del modelo factorial; un estadístico t superior a 1,96 lo que valida que los ítems son significativos; una fiabilidad individual por variable superior a 0,80, lo cual demuestra que las variables estrategia institucional y Colaboración y Comunicación fueron medidas con la precisión exacta especificada; un R^2 con un valor superior o muy cercano a 0,6, verificando así la fiabilidad individual de cada uno de los ítems de las variables latentes de prácticas de gestión de conocimiento, y unas medidas de bondad de ajuste por encima de 0,90 (NFI, GFI, CFI, AGFI) y una raíz media menor a 0,05 reflejando un buen ajuste del modelo de medida de prácticas de gestión de conocimiento, conformado finalmente por dos variables latentes y siete ítems:

- **Estrategia Institucional:** PGCEI_1, PGCEI_2, PGCEI_4 y PGCEI_7
- **Colaboración y Comunicación:** PGCCC_1, PGCCC_2 y PGCCC_3

Para el factor de *Equipos de Trabajo* se obtuvo un alfa de Cronbach de 0,93 y se determinó que es medido a través de comunidad de práctica y aprendizaje, trabajo colaborativo, y diversidad funcional como variables latentes con sus respectivos ítems, validando de esta manera la hipótesis 3 planteada en esta investigación. Es importante resaltar que la variable latente creación de conocimiento fue reagrupada como consecuencia del análisis confirmatorio y cargas factoriales inferiores a 0,70, así como por razones conceptuales un resultado de trabajo colaborativo es crear conocimiento. Dicha validación se generó debido a que el factor tuvo una obtención

de cargas factoriales estandarizadas superiores a 0,70 evidenciando un buen ajuste del modelo factorial; un estadístico t superior a 1,96 lo que valida que la mayoría de los ítems son significativos; una fiabilidad individual por variable superior a 0,80, lo cual demuestra que las variables estrategia institucional y Colaboración y Comunicación fueron medidas con la precisión exacta especificada; un R^2 con un valor superior o muy cercano a 0,6, verificando así la fiabilidad individual de cada uno de los ítems de las variables latentes de prácticas de gestión de conocimiento, y unas medidas de bondad de ajuste por encima de 0,90 (NFI, GFI, CFI,AGFI) y una raíz media menor a 0,05 reflejando un buen ajuste del modelo de medida de equipos de trabajo, conformado finalmente por tres variables latentes y diez ítems:

- **Comunidad de Práctica y Aprendizaje:** ETCAP_10, ETCRC_1 y ETCRC_2.
- **Trabajo Colaborativo:** ETCAP_3, ETCAP_4, ETCAP_5 y ETCAP_6.
- **Diversidad Funcional:** ETDFUN_1, ETDFUN_2 y ETDFUN_3

La relación entre prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo incorporada en la hipótesis 4 fue validada debido a cargas factoriales estandarizadas superiores a 0,70 evidenciando un buen ajuste del modelo factorial; un estadístico t superior a 1,96 lo que valida que la mayoría de los ítems son significativos; una fiabilidad individual por variable superior a 0,80, lo cual demuestra que las variables estrategia institucional y Colaboración y Comunicación fueron medidas con la precisión exacta especificada; un R^2 con un valor superior o muy cercano a 0,6, verificando así la fiabilidad individual de cada uno de los ítems de las variables latentes de prácticas de gestión de conocimiento, y unas medidas de bondad de ajuste por encima de 0,90 (NFI, GFI, CFI,AGFI) y una raíz media residual (RMR) menor a 0,05 reflejando un buen ajuste del modelo de medida capacidad dinámica de innovación para los grupos de investigación en instituciones de educación superior en Colombia.

Para el factor de *Transferencia de Conocimiento*, la realidad nacional de los grupos de investigación de instituciones de educación superior en Colombia se evidenció en los datos obtenidos para este factor, ya que fue imposible normalizar los datos de la población seleccionada y muestra obtenida, debido a que el 81,28% de la proporción total de los indicadores de transferencia académica, social, empresarial, y comercial se encontraron en 0,0, tal y como se mencionó en el capítulo V. Por tal razón y para validar la hipótesis 5, se llevó a cabo un análisis descriptivo para el 18,7% de indicadores superiores a 0,0, a través del cual, se evidencio que la mayor cantidad de grupos de investigación con indicadores superiores a 0,0 generan acciones en transferencia académica (50%) y transferencia comercial (19%), lo cual demuestra las capacidades para intercambiar ideas y experiencias, y formalizar acuerdos comerciales para la explotación de resultados.

No obstante, se refleja la necesidad de diversificar o fortalecer la generación de productos en transferencia social (7%) y transferencia empresarial (12%) para que los grupos de investigación aporten a la formación de capacidades en las empresas, estado, y comunidades, y respondan retos y necesidades desde los resultados de investigación, desarrollo e innovación. En este mismo sentido, los tres indicadores de transferencia con mayor presencia de grupos de investigación son comunicación social del conocimiento (95,5%), cohesión (69,5%), y cooperación (67,8%), pertenecientes todos a transferencia académica, demostrando que los grupos de investigación si generan medios de divulgación para facilitar la absorción y apropiación del conocimiento resultado de sus acciones investigativas. Los tres indicadores con menor presencia de grupos de investigación son participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación (4,0%), acompañamientos y asesorías de línea temática del programa ondas (3,7%), y acuerdos de licencia para la explotación de obras protegidas por derecho de autor (0,28) demostrando la necesidad de fortalecer la participación, intercambio y formación de capacidades con el entorno o grupos de interés, y la demanda para hacer uso de estrategias para comercializar los resultados de investigación, desarrollo e innovación. Y con el ánimo

de detallar, para cada variable los resultados más concluyentes. A continuación, se presentan por cada una de las variables:

Transferencia Académica: Como se mencionó, los grupos de investigación colombianos entienden la transferencia de conocimiento desde la perspectiva académica con una proporción de 50% de indicadores superiores a 0,0 en la muestra de 18,7% con esta condición. Asimismo, el perfil de los grupos de investigación que la llevan a cabo mayoritariamente bajo parámetros de antigüedad participa de manera similar, 5 años en 4 de las tres variables observadas ACA1, ACA3, ACA6, y ACA7, y de 2-4 años en ACA2 y ACA4.

Con relación a las áreas de conocimiento, Ciencias Sociales y Humanidades son las que hacen presencia representativa en transferencia académica con clasificaciones de grupo que contemplan las categorías C, B, A y A1. Las áreas de conocimiento e intervalos de categorías de clasificación Colciencias que evidenciaron indicadores superiores a 0,0, pero no generaron comportamientos mayoritarios son Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas de la Salud, y Ciencias Agrícolas, y la categoría de clasificación Reconocido - Categoría D. Por otra parte, los indicadores superiores a 0,0 con mayor proporción de grupos de investigación en transferencia académica son: comunicación social de conocimiento, trabajo interno en coautorías (cohesión), coautorías con otros grupos de investigación (colaboración), y redes de conocimiento, lo que demuestra un alta propensión a crear o participar en espacios o medios de divulgación, donde se divulga el conocimiento científico obtenido, no obstante, sigue siendo con un carácter muy especializado.

Transferencia Social. Representa aproximadamente el 7% de las variables de productos con indicadores superiores a 0,0, lo cual demuestra que los grupos de investigación no hacen uso frecuente de los productos seleccionados para medir este tipo de transferencia de conocimiento con las características que nos aporta la

revisión de literatura. En este mismo sentido, el perfil de los grupos de investigación que la llevan a cabo mayoritariamente bajo parámetros de antigüedad son mayoritariamente los de 2-4 años en 2 de las 3 variables observadas SOC1 y SOC3 y los <5 años en SOC2. Con relación a las áreas de conocimiento, Ciencias Agrícolas, Ciencias Naturales y Humanidades son las que hacen presencia en transferencia social con clasificaciones de grupo que contemplan todas las categorías, Reconocido, D, C, B, A y A1. Las áreas de conocimiento que evidenciaron indicadores superiores a 0,0, pero no generaron comportamientos mayoritarios son Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas de la Salud, y Ciencias Sociales. Para el caso de ciencias sociales, se esperaba que tuviera una participación importante en este tipo de transferencia por agrupar a disciplinas con afinidades temáticas considerables para la generación de proyectos y acciones con carácter social.

Transferencia Empresarial: Representa aproximadamente el 7% de las variables de productos con indicadores superiores a 0,0, lo cual demuestra que los grupos de investigación colombianos de manera similar a la social, no hacen uso de manera frecuente de los indicadores propuestos para medir esta perspectiva de la transferencia con las características que la revisión de literatura evidenció. En este mismo sentido, el perfil de los grupos de investigación que la llevan a cabo mayoritariamente bajo parámetros de antigüedad es de 2-4 años en su único indicador EMP1. Con relación a las áreas de conocimiento, Humanidades es la que hacen presencia en transferencia empresarial con clasificaciones de grupo que contemplan las categorías Reconocido y D. Las áreas de conocimiento e intervalos de categorías de clasificación Colciencias que evidenciaron indicadores superiores a 0,0, pero no generaron comportamientos mayoritarios son Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas de la Salud, Ciencias Agrícolas, Ciencias Sociales, y las categorías de clasificación B, C, A, A1.

Transferencia Comercial: Representa aproximadamente el 12% de las variables de productos con indicadores superiores a 0,0, lo cual demuestra para esta investigación que los grupos de investigación colombianos están incorporando paulatinamente en la proyección de resultados de investigación, este tipo de indicadores, igualmente, se refleja que es más alta la proporción de transferencia del conocimiento bajo la forma de productos certificados o validados, consultorías científicas y tecnológicas, y acuerdos comerciales de explotación que lo relacionado con acciones sociales y empresariales, de conformidad a la revisión de literatura.

En este sentido, el perfil de los grupos de investigación que la llevan a cabo mayoritariamente bajo parámetros de antigüedad son los de 2-4 años en 2 de las 3 variables observadas COM1 y COM2 y los <5 años en COM3. Con relación a las áreas de conocimiento Ciencias Médicas de la Salud y Humanidades son las que hacen presencia en transferencia comercial con clasificaciones de grupo que contemplan las categorías Reconocido, D, C y B. Las áreas de conocimiento e intervalos de categorías de clasificación Colciencias que evidenciaron indicadores superiores a 0,0 pero no generaron comportamientos mayoritarios son Ciencias Agrícolas, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, y el intervalo de clasificación A y A1.

Por otra parte, se presenta a continuación la tabla 78 que resume el comportamiento de la transferencia de conocimiento en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia a partir de las tres características de la muestra obtenido de los grupos de investigación (antigüedad, áreas de conocimiento, y categoría de clasificación) con el objeto de evidenciar algunas de las conclusiones más importantes. Es importante resaltar que el área de conocimiento Ingeniería y Tecnología no refleja comportamientos mayoritarios en ninguna variable de transferencia de conocimiento, razón por la cual, no se registra en la tabla resumen.

Tabla 77. Comportamientos Mayoritarios de Variables de Transferencia de Conocimiento a partir de las características de la muestra (antigüedad, áreas de conocimiento, categoría de clasificación)

Codificación	Variable	Antigüedad	Áreas de Conocimiento	Categoría Clasificación Colciencias
ACA_1	Estrategias pedagógicas para el fomento de la ciencia, tecnología e innovación	> 5 años	Ciencias Sociales	Categoría B- Categoría C
ACA_2	Apoyo a Programas de Formación	2-4 años	Humanidades	Categoría B- Categoría C
ACA_3	Acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas	> 5 años	Humanidades	Categoría A1- Categoría A
ACA_4	Comunicación social del conocimiento	2-4 años	Ciencias Sociales	Categoría B- Categoría C
ACA_5	Redes de conocimiento	> 5 años	Ciencias Sociales	Categoría A1- Categoría A
ACA_6	Indicador de cohesión (IC)	2-4 años	Ciencias Sociales	Categoría A1- Categoría A
ACA_7	Indicador de cooperación (ICOOP)	> 5 años	Humanidades	Categoría A1- Categoría A
SOC_1	Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones	2-4 años	Ciencias Agrícolas	Reconocido- Categoría D
SOC_2	Participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación	> 5 años	Ciencias Naturales	Categoría A1- Categoría A
SOC_3	Proyectos de extensión y responsabilidad social en ciencia, tecnología e innovación	2-4 años	Humanidades	Categoría B- Categoría C
EMP_1	Productos Empresariales	2-4 años	Humanidades	Reconocido- Categoría D

Codificación	Variable	Antigüedad	Áreas de Conocimiento	Categoría Clasificación Colciencias
COM_1	Productos Tecnológicos Certificados o Validados	2-4 años	Humanidades	Reconocido-Categoría D
COM_2	Consultorías Científicas y Tecnológicas	2-4 años	Humanidades	Reconocido-Categoría D
COM_3	Acuerdos de licencia para la explotación de obras protegidas por derecho de autor	> 5 años	Ciencias Médicas y de la Salud	Categoría B-Categoría C

Fuente: Elaboración Propia

- a. Analizando la transferencia de conocimiento desde las áreas de conocimiento que tienen una tendencia marcada a hacer transferencia académica (47-52%), siendo las ciencias sociales y las humanidades, áreas que representan un rol importante en sus procesos de transferencia, superando para los dos casos el 50%, especialmente en los productos relacionados con comunicación social del conocimiento (96 y 95,7%), estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel (23 y 13,3%), redes de conocimiento (55,7- 43,5%) y apoyo a programas de formación (44,3 – 52,2%). Por su parte, son las humanidades el área que más aporta (13%) a la transferencia social con regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones y proyectos de extensión y responsabilidad social en CTel, por encima de las ciencias sociales (9,2%), y del alarmante (5,8%) de ingeniería y tecnología, lo cual es importante resaltar, teniendo en cuenta que Colombia demanda aporte interdisciplinarios para la resoluciones de sus problemáticas sociales, no solo de áreas que naturalmente lo pueden hacer, sino de la convergencia de todas para lograr soluciones integrales y efectivas.
- d. La transferencia empresarial evidencia que las ciencias agrícolas (14,6%) están por encima de las sociales (6,9%) y de ingeniería y tecnología (7,4%) con el mayor número de grupos de investigación agrupados en esta variable, lo cual

refleja los procesos de modernización agrícola actuales. No obstante, las áreas de conocimiento de ingeniería y tecnología y ciencias sociales que agrupan las disciplinas y temáticas más afines con la empresa, la innovación, y la tecnología no lideran en esta investigación, un tipo de transferencia que debería ser dinámica y natural. Finalmente, la transferencia comercial, está mucho más presente en humanidades (18,2%) con una alta proporción de consultorías científicas y tecnológicas (30,4%) y productos tecnológicos certificados y validados (26,1%). En este tipo de transferencia se evidencio que el indicador de acuerdos de explotación de obras protegidas por derechos de autor agrupo el 2,1% de grupos de investigación de las ciencias médicas y de la salud, configurándose como la única área que apporto en la explotación comercial de conocimiento. Como vemos, son los grupos de investigación categorizados como Reconocidos o en D los que aportan de manera representativa a estos dos tipos de transferencia mediante productos tecnológicos certificados y validados (19,4%), y consultorías científicas y tecnológicas (26,9%)-

- b. Para los grupos de investigación 2-4 años que hacen parte de las *humanidades* y están ubicados en las categorías Reconocido, D, B y C, se demostró una proporción alta para generar acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas, proyectos de extensión y responsabilidad social, productos empresariales, productos certificados y validados, y consultorías científicas y tecnológicas, lo cual evidencia su tendencia a participar en todas las variables de transferencia de conocimiento, demostrando una visión amplia del concepto de transferencia. En el caso, de la agrupación en *ciencias sociales* que en su mayoría están ubicados en las categorías B, C, A, A1, se establece una proporción mayoritaria para generar comunicación social de conocimiento y coautoría de producción interna, demostrando su tendencia hacia transferencia académica.
- c. Para los grupos de investigación de 5 años o más que hacen parte de las *ciencias sociales* y están ubicados en las categorías A1, A, B y C se mantiene la misma tendencia hacia la transferencia académica mediante la generación de

estrategias pedagógicas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación y redes de conocimiento. Igualmente, para las *humanidades* con grupos de investigación categorizados en A1 y A que desarrollan acciones dirigidas a generar acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas y coautorías en producción con otros grupos de investigación (cohesión).

En caso contrario, los grupos de investigación de 5 años o más que hacen parte de las *ciencias naturales* y están ubicados en las categorías A1 y A, demuestran una proporción alta para generar actividades de participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación, evidenciando su tendencia hacia la transferencia social través de la inclusión de la sociedad en la formulación y aplicación de sus acciones investigativas. En el caso de transferencia comercial, son los grupos de investigación de 5 años o más que hacen parte de las *ciencias médicas y de la salud* y están ubicados en las categorías B y C, los que demuestran la única proporción con indicadores de existencia en acuerdos comerciales para obras protegidas por derechos de autor, evidenciando una tendencia orientada a la explotación y uso del conocimiento desde la perspectiva comercial.

Los resultados del análisis descriptivo de transferencia de conocimiento permiten aceptar la hipótesis 5 por validez de contenido ya que las cuatro variables latentes planteadas (transferencia académica, transferencia social, transferencia empresarial, y transferencia comercial) si miden la transferencia de conocimiento a través de la agrupación de indicadores del modelo de medición de grupos de investigación de la convocatoria 737 de 2015. Igualmente, se determinó que mayoritariamente los grupos de investigación de instituciones de educación superior en Colombia generan transferencia de conocimiento desde la perspectiva académica, estableciéndose de esta manera desafíos considerables en lo relacionado con la transferencia social, empresarial, y comercial. En este sentido, transferencia de conocimiento refleja una realidad nacional mediada por un 18,7% de indicadores superiores a 0,0 en la

muestra obtenida, que por demás es representativa para la población seleccionada, lo cual supone retos para futuras investigaciones.

En lo referente a las relaciones entre transferencia de conocimiento y prácticas de gestión de conocimiento, y en ese mismo sentido, transferencia de conocimiento y equipos de trabajo correspondientes a las hipótesis 6 y 7 fueron parcialmente aceptadas por validez de contenido, debido a que el factor de transferencia de conocimiento no fue posible normalizarlo ya que más del 80% de indicadores eran 0,0, lo cual limitó establecer una relación de significancia entre Transferencia de Conocimiento, Prácticas de Gestión de Conocimiento y Equipos de trabajo. Para validar parcialmente la relación entre prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo, se acudió a la validez de contenido, en la medida que transferencia de conocimiento desde la perspectiva académica refleja prácticas de gestión de conocimiento. En el caso de transferencia de conocimiento y equipos de trabajo, la relación se identificó en la medida que los grupos de investigación de la muestra obtenida llevan a cabo acciones que evidencian la existencia de trabajo colaborativo, diversidad funcional, y comunidad de práctica y aprendizaje a través de los indicadores de cohesión (69,5%) y colaboración (67,8%).

Como resultado de lo anterior y aceptando la hipótesis 1, se puede concluir para esta investigación que la capacidad dinámica de innovación como modelo tiene validez de contenido, ya que surgió a partir de una extensión revisión de literatura, que a su vez permitió identificar los tres factores que lo integran, prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y transferencia de conocimiento. No obstante, para la validez de constructo no se puede afirmar con certeza que al relacionar los tres factores (prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo y transferencia de conocimiento) se pueda medir Capacidad Dinámica de Innovación en el contexto de grupos de investigación de instituciones de educación superior en Colombia; debido a circunstancias relacionadas con las características de los datos de transferencia de conocimiento, la cual presentaba el 81,28% de indicadores en

0,0 de la convocatoria 737 de 2015, se limitó su significancia para estimar el modelo de medida incluyendo esta variable.

Sin embargo, prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo son factores del modelo de medida de capacidad dinámica de innovación aplicado a grupos de investigación en Colombia, lo cual evidencia que para gestionar el conocimiento se deben incorporar prácticas relacionadas con la estrategia institucional, y herramientas para manejo de datos e información, y conversión continua y dinámica del conocimiento; por su parte, con acciones de práctica y aprendizaje, trabajo colaborativo, y diversidad funcional, se facilita el fortalecimiento de los grupos de investigación como equipos de trabajo orientados a la investigación, innovación, y desarrollo.

Con base en lo planteado, el aporte a las ciencias de la gestión, es el de proponer un modelo que integre procesos de personas y organizaciones (prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo) y medición de resultados (desempeño) desde la perspectiva de transferencia de conocimiento, con el propósito de generar capacidades dinámicas de innovación y de esta manera, originar valor hacia adentro y hacia afuera, gestionar el conocimiento, conformar escenarios de aprendizaje y práctica, y crear con los grupos de interés, nuevas y mejoradas formas de productos y servicios para transferir al entorno. Por tal razón, el alcance logrado por la investigación fue el de construir y validar el modelo, dejando los desarrollos relacionados con evaluación y acción del modelo para investigaciones futuras.

En este sentido, al validar el modelo de capacidad dinámica de innovación en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia, se puede inferir que a pesar de que los grupos de investigación perciban estar implementado procesos y acciones para gestionar el conocimiento que generan y fortalecerse como equipos de trabajo orientados a la investigación, desarrollo e innovación; los resultados relacionados con la transferencia de conocimiento no son

alentadores, teniendo el 81,3% de la proporción de indicadores en 0. Esto supone un reto muy interesante para la política pública de ciencia, tecnología e innovación, y el mismo sistema de aseguramiento de la educación superior, en la medida de reorientar sus modelos y sistemas de evaluación a indicadores que evidencien impactos y transformaciones, para reconocer la pertinencia de los resultados en docencia, investigación y proyección social de las instituciones de educación superior, los programas académicos, y los grupos de investigación.

Como resultado de lo planteado, surgen algunas recomendaciones para los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia, con el ánimo de fortalecer sus acciones como comunidades de práctica y aprendizaje que generan, gestionan, y transfieren conocimiento:

- a. Incluir como política y proceso institucional la generación, gestión, y transferencia de conocimiento en las instituciones de educación superior en Colombia;
- b. Generar estrategias en las instituciones de educación superior en Colombia para apoyar e incentivar la transferencia de conocimiento, motivando a los grupos de investigación a generar y participar de espacios de diálogo y colaboración con el entorno o grupos de interés.
- c. Diseñar y hacer uso en las instituciones de educación superior en Colombia de herramientas tecnológicas para gestionar el conocimiento desde el acopio y clasificación, hasta la definición de mapas y directorios del conocimiento;
- d. Formular y desarrollar en los grupos de investigación objetivos, compromisos y responsabilidades compartidas, lo cual genera mayor capacidad de respuesta a través de acciones colectivas que permitan entender y anticiparse a los cambios y contingencias del entorno; y
- e. Implementar en los grupos de investigación prácticas para gestionar el conocimiento, protocolos de tolerancia al ensayo-error, y recompensas al

trabajo colectivo y colaborativo, para incorporar la aceptación de la diversidad e incorporación como parte del capital intelectual y saber hacer.

6.2. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

En la revisión de literatura sobre capacidad dinámica de innovación se encontró una escasez de estudios empíricos, y por tanto un escaso desarrollo de medición de factores facilitadores de esta capacidad; razón por la que esta investigación asumió el desafío de integrar desde la perspectiva de proceso (prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo) una escala tipo Likert para medir la percepción y desde una visión orientada al resultado (transferencia de conocimiento) indicadores y datos que evidenciarán el desempeño del sujeto de esta investigación (grupos de investigación), con el propósito de proponer un modelo de capacidad dinámica de innovación con factores facilitadores. Este reto, suponía diversas limitaciones en la medida de no contar en la literatura con apuestas investigativas validadas que integraran tanto escalas tipo Likert como resultados para validar la capacidad dinámica de investigación como modelo; lo cual indica que futuros esfuerzos deben ser desarrollados en este ámbito para comprobar que las medidas propuestas en esta investigación, puedan ser aplicadas a otros contextos diferentes al planteado.

Por otra parte, y teniendo en cuenta que esta investigación integro dos métodos de recolección de datos, el *cuestionario “encuesta”* con escala tipo Likert para medir la percepción de los factores de prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo, y *secundarios*, a través de la base de datos construida a partir de los resultados de la convocatoria 737 de 2015 de Colciencias para el factor de transferencia de conocimiento; este estudio tiene carácter transversal, ya que los datos se recolectaron en un solo momento ((Hernández-Sampieri et al., 2014) durante el periodo de trabajo de campo (abril-septiembre 2017) para los factores de prácticas de gestión de conocimiento y equipos de trabajo, y la ventana de observación de la convocatoria 737 de 2015 (01 agosto 2010 a 31 julio 201) para los

datos correspondientes al factor de transferencia de conocimiento, limitando la capacidad explicativa de los factores, ya que tanto la percepción sobre prácticas de gestión de conocimiento y de equipos de trabajo como la generación de resultados de investigación, dependen del momento en el que se encuentre el grupo de investigación (planeación anual, formulación de proyectos, convocatorias de medición Colciencias, cierre de proyectos de investigación, o procesos de calidad – registro calificado y acreditación- si pertenecen a instituciones de educación superior).

Otra limitación está referida a la recolección de datos finales para los tres factores planteados para el modelo capacidad dinámica de innovación, debido fundamentalmente a cuatro dificultades encontradas: poca receptividad de los investigadores y de algunas instituciones de educación superior para el diligenciamiento de la encuesta; censura de algunas vicerrectorías y direcciones de investigación para divulgar la encuesta en sus investigadores, por considerar sus preguntas como asuntos internos de la institución; apertura de la convocatoria de medición de grupos de investigación y reconocimiento de investigadores 787 de 2017, la cual abrió el 12 de mayo y cerró el 25 de julio y limitó a los grupos de investigación para diligenciar la encuesta; y negativa del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) para facilitar el acceso a las bases de datos de indicadores generados a través de la información pública de la plataforma Scienti, por estimar que no podían divulgar información que pertenecía a cada grupo de investigación.

Por último, a pesar de la situación presentada con las variables del factor de Transferencia, el cual limitó el análisis factorial exploratorio y confirmatorio solo a dos factores (prácticas de gestión de conocimiento, y equipos de trabajo) no influyó en que el proceso mediante el cual se identificó y conceptualizó el modelo de capacidad dinámica de innovación fuera riguroso y sistemático. Permitiendo analizar el comportamiento de los factores prácticas de gestión de conocimiento, equipos de

trabajo, y transferencia de conocimiento en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior en Colombia.

6.3. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURA

Para concluir, se presentan las distintas líneas de investigación que surgieron como resultado del proceso investigativo que soporta el diseño y validación del modelo capacidad dinámica de innovación en los grupos de investigación de las instituciones de educación superior colombianas. En total se exponen **cuatro líneas** que orientarán futuras validaciones y comprobaciones investigativas del modelo y sus factores.

En primer lugar, y en lo que se refiere al contexto de aplicación del modelo de capacidad dinámica de innovación en grupos de investigación de las instituciones de educación superior colombianas, valdría la pena estudiar y comparar el comportamiento de los factores prácticas de gestión de conocimiento, equipos de trabajo, y transferencia de conocimiento en el marco de la convocatorias 737 de 2015 y 781 de 2017 de Colciencias, teniendo en cuenta variables de control como tipo de institución al cual está adscrito el grupo de investigación, tipología de instituciones de educación superior, antigüedad, áreas de conocimiento y categorías de clasificación.

En segundo lugar, y en el nivel de factores, sería de gran valor académico, incorporar a través de una escala ya existente el liderazgo como parte de los procesos del modelo de capacidad dinámica de innovación; en este mismo sentido, sería interesante, convertir el factor de resultados (transferencia de conocimiento) en una escala de percepción para transferencia de conocimiento que contemple variables latentes y observadas que identifiquen y validen mecanismos, metodologías, herramientas y buenas prácticas para asegurar la generación de objetos y acciones de transferencia.

En tercer lugar, para fortalecer académicamente el modelo, sería de interés ampliar los resultados obtenidos en esta investigación con un modelo causa-efecto, donde se observen los efectos entre factores y variables latentes. En este mismo sentido, para lograr el alcance de evaluación y acción del modelo de capacidad dinámica de innovación, podría llevarse a cabo un estudio empírico para diseñar y validar un índice de capacidad dinámica de innovación, el cual contemple un tablero de indicadores para cada factor, y de esta manera, se evaluará en las organizaciones el estado de capacidad dinámica de innovación, y se generarán acciones de mejora o fortalecimiento en este sentido.

En cuarto lugar y para finalizar, sería de gran interés para las organizaciones y las ciencias de la gestión, adaptar y aplicar el modelo capacidad dinámica de innovación en otros contextos, con el propósito de continuar su validación y robustez desde otros escenarios, como modelo que motiva a las organizaciones a generar valor hacia adentro y hacia afuera desde procesos y resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aaker, D. A., y Day, G. S. (1989). *Investigación de mercados*. México; San Juan: McGraw-Hill.
2. Abramson, H. N. (1997). *Technology transfer systems in the United States and Germany lessons and perspectives*. Washington, D.C.: National Academy Press.
3. Acosta, J. (2010). Creación y desarrollo de capacidades tecnológicas: un modelo de análisis basado en el enfoque de conocimiento. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
4. Acosta, J., y Fischer, A. (2013). Condiciones de la gestión del conocimiento, capacidad de innovación y resultados empresariales. Un modelo explicativo. *Pensamiento y Gestión*, 35, 25-63.
5. Acosta, J., Longo-Somoza, M., y Fischer, A. (2013). Capacidades dinámicas y gestión del conocimiento en nuevas empresas de base tecnológica. *Cuadernos de Administración*, 26(47), 35-62.
6. Adler, P., y Shenbar, A. (1990). Adapting your technological base: the organizational challenge. *Sloan Management Review*, 32(1), 25-37.
7. Afuah, A. (2014). *Business Model Innovation Concepts, Analysis, and Cases*. London: Routledge.
8. Ahearne, M., Mathieu, J., y Rapp, A. (2005). To empower or not to empower your sales force? An empirical examination of the influence of leadership empowerment behavior on customer satisfaction and performance. *Journal of Applied Psychology*, 90(5), 945-955.
9. Akman, G., y Yilmaz, C. (2008). Innovate capability, innovation strategy and market orientation: An empirical analysis in Turkish software industry. *International Journal of Innovation Management*, 12(1), 69-111.
10. Alavi, M., y 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.

11. Alchian, A. (1950). Uncertainty, evolution and economic theory. *Journal of Political Economy*, 58(3), 211–221.
12. Alegre, J. y Lapiedra, R. (2005). Gestión del conocimiento y desempeño innovador: un estudio del papel mediador del repertorio de competencias distintivas. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, (23), 117-138.
13. Almario, F., y Jiménez, F. (2011). *El papel de las instituciones de educación superior-IES en los sistemas de innovación latinoamericanos*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de Valencia.
14. Amabile, T., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., y Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *Academy of Management Journal*, 39(5), 1154–1184.
15. Amit, R., y Schoemaker, P. J. H. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*, 14(1), 33-46.
16. Anand, B. N., y Khanna, T. (2000). Do firms learn to create value? The case of alliances. *Strategic Management Journal*, 21, 295-315.
17. Andersen, A. (1999). *El management en el siglo XXI herramientas para los desafíos empresariales de la próxima década*. Buenos Aires: Granica.
18. Anderson, A. M. (2008). Review: A framework for NPD management: doing the right things, doing them right, and measuring the results. *Trends in Food Science & Technology*, 19, 553-561. DOI: 10.1016/j.tifs.2008.01.015
19. Anderson, J. C., y Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411–423.
20. Anderson, N. R., y West, M. A. (1998). Measuring climate for work group innovation: development and validation of the team climate inventory. *Journal of Organizational Behavior*, 19, 235-258.
21. Andonegui, M. (2004). Interdisciplinariedad y educación matemática en las dos primeras etapas de la educación básica. *Educere*, 8(26), 301-308.

22. Apodaca, L. E., Maldonado-Radillo, S. E., y Máynez-Guaderrama, A. I. (2016). La ventaja competitiva desde la teoría de recursos y capacidades. *Revista Internacional Administración y Finanzas*, 9(1), 69-80.
23. Aquilano, N. J. (1977). Multiskilled work teams: Productivity benefits. *California Management Review*, 19(4), 17-22.
24. Aragon-Correa, J., y Sharma, S. (2003). A contingent resource-based view of proactive corporate environmental strategy. *Academy of Management Review*, 28(1), 71-88.
25. Arango, M. D., Londoño, J. E., y Álvarez, K. C. (2012). Capacidades de negocio en el contexto empresarial. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* (35), 5-27.
26. Arias-Pérez, J. E., y Aristizábal-Botero, C. A. (2011). Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. *Pensamiento y Gestión*, 31, 137-166.
27. Arndt, F. (2015). Evolutionary and Ecological conceptualization of dynamic capabilities: Identifying elements of the Teece and Eisenhardt schools. *Journal of Management & Organization*, 21(5), 701-704.
28. Arndt, F. (2011). Assessing dynamic capabilities: Mintzberg's schools of thought. *South African Journal of Business Management*, 42(1), 1-8.
29. Augier, M., y Teece, D. (2007). Dynamic capabilities and multinational enterprise: Penrosean insights and omissions. *Management International Review*, 47(2), 175-192.
30. Avlonitis, G. J., Kouremenos, A., y Tzokas, N. (1994). Assessing the innovativeness of organizations and its antecedents: Project Innovstrat. *European Journal of Marketing*, 28(11), 5-28.
31. Ayestarán-Etxeberria, S. (2010). De los equipos de mejora a los equipos innovadores. *DYNA-Ingeniería e Industria*, 85(2), 131-138.
32. Bagozzi, R. P., y Phillips, L. W. (1982). Representing and Testing Organizational Theories: A Holistic Construal. *Administrative Science Quarterly*, 27(3), 459-489.

33. Banco Mundial (2012). Knowledge Economy Index (KEI) 2012 *Rankings*. Recuperado de <http://siteresources.worldbank.org/INTUNIKAM/Resources/2012.pdf>
34. Banco Mundial (2013). Base de Datos Banco Mundial. Recuperado de <http://datos.bancomundial.org/indicador/TX.VAL.TECH.MF.ZS/countries>
35. Bandalos, D. L., y Finney, S. J. (2010). Factor analysis: Exploratory and Confirmatory. En Hancock, G.R., y Mueller, R.O. (Eds.). *The reviewer's guide to quantitative methods in the Social Sciences* New York: Routledge.
36. Barajas, I. (2015). *Análisis factorial con variables categóricas*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
37. Barczak, G., y Wilemon, D. (2003). Team member experiences in new product development: views from the trenches. *R&D Management*, 33(5), 463-479.
38. Bartlett, M. S. (1950). Tests of significance in factor analysis. *British Journal of Statistical Psychology*, 3(1), 77-85.
39. Barney, J. B., y Ouchi, W. G. (1986). *Organizational Economics*. San Francisco, Calif: Jossey-Bass.
40. Bartol, K. M., y Hagmann, L. L. (1992). Team-based pay plans: A key to effective teamwork. *Compensation & Benefits Review*, 24(6), 24-29.
41. Bateman, T. S., y Crant, J. M. (1993). The proactive component of organizational behavior: A measure and correlates. *Journal of Organizational Behavior*, 14(2), 103-118.
42. Bayona-Sáez, C., y González-Eransas, R. (2010). *La transferencia de conocimiento en la Universidad Pública de Navarra: Una visión desde la empresa y desde el ámbito universitario*. Navarra: Universidad Pública de Navarra.
43. Beech, J. (2006). The theme of educational transfer in comparative education: A view over time. *Research in Comparative and International Education*, 1(1), 2-13.
44. Bell, D. (1999). *The coming of post-industrial society: a venture in social forecasting*. New York: Basic Books.

45. Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, 107(2), 238–246
46. Bentler, P. M. & Bonett, D. G. (1980). Significance Tests and Goodness of Fit in the Analysis of Covariance Structures. *Psychological Bulletin*, 88(3), 588–606.
47. Bharadwaj, S., y Menon, A. (2000). Making innovation happen in organizations: Individual creativity mechanisms, organizational creativity mechanisms or both? *Journal of Product Innovation Management*, 17(6), 424–434.
48. Bianco, M., y Sutz, J., (2005). Las formas colectivas de la investigación universitaria. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad*, 2(6), 25-44.
49. Black, J. A., y Boal, K. B. (1994). Strategic resources: Traits, configurations and paths to sustainable competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 15(S2), 131-148.
50. Bohrnstedt, G. W. (1976). Evaluación de la confiabilidad y validez en la medición de actitudes. En Summers, G. F (comp) *Medición de Actitudes* (pp 103-127). México, DF: Ed.Trillas.
51. Boisot, M. (1995). Is your firm a creative destroyer? Competitive learning and knowledge flows in the technological strategies of firms. *Research Policy*, 24(4), 489-506.
52. Bollen, K, A (1989). *Structural Equations with latent variable*. Wiley Inc. Canada
53. Bontis, N. (1996). There's a price on your head: Managing intellectual capital strategically. *Business Quarterly*, 60(4), 40-78.
54. Bravo-Ibarra, E. R., y Herrera, L. (2009). Capacidad de innovación y configuración de recursos organizativos. *Intangible Capital*, 5(3), 301-320.
55. Breugh, J. A. (1985). The measurement of work autonomy. *Human relations*, 38(6), 551-570.

56. Brooking, A., Board, P., y Jones, S. (1998). The predictive potential of intellectual capital. *International Journal of Technology Management*, 16(1-3), 115-125.
57. Bueno, E. (1998). El capital intangible como clave estratégica en la competencia actual. *Boletín de Estudios Económicos*, 53(164), 207-229.
58. Bueno-Campos, E. (Ed.) (2003). *Gestión del Conocimiento en Universidades y Organismos públicos de Investigación*. Madrid: Dirección General de Investigación, Consejería de Educación. Recuperado de https://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/16_GestionConocimientoUniversidadesOPIS.pdf
59. Burbano, P. Y. (2015). *Plan de negocios para la creación de empresa distribuidora de frutas y verduras a domicilio en el sector centro-norte de Quito*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
60. Burns, T., y Stalker, G. (1961). *The management of innovation*. London: Tavistock Publications.
61. Cabrera, A., y Rincón, M. (2001). La gestión del conocimiento: creando competitividad en la nueva economía. *Información Comercial Española*, (791), 77-91.
62. Calantone, R. J., Cavusgil, S. T., y Zhao, Y. (2002). Learning orientation, firm innovation capability, and firm performance. *Industrial Marketing Management*, 31(6), 515-524.
63. Calcagnini, G., Giombini, G., Liberati, P., y Travaglini, G. (2016). A matching model of university-industry collaborations. *Small Business Economics*, 46(1), 31-43.
64. Calderón, G. (2004). Lo estratégico y lo humano en la dirección de las personas. *Pensamiento & Gestión* (16), 158-176.
65. Caldwell, D. F., y O'Reilly III, C. A. (2003). The determinants of team-based innovation in organizations: The role of social influence. *Small Group Research*, 34(4), 497-517.

66. Capon, N., Farley, J. U., Lehmann, D. R., y Hulbert, J. M. (1992). Profiles of product innovators among large US manufacturers. *Management Science*, 38(2), 157-169.
67. Cardinal, L., Alessandri, T., y Turner, S. (2001). Knowledge codifiability, resources, and science-based innovation. *Journal of Knowledge Management*, 5(2), 195-204.
68. Carvajal, B. C. (2014). Gestión del conocimiento sustentable universitario. Visión aproximada de experiencias latinoamericanas. *Hallazgos*, 11(22), 159-181.
69. Castañeda, I. (2009). Equipos de trabajo para la innovación: revisión teórica y empírica. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
70. Castro-Martínez, E., Fernández de Lucio, I., Pérez-Marín, M., y Criado-Boado, F. (2008). La transferencia de conocimientos desde las Humanidades: posibilidades y características. *Arbor*, 184(732), 619-636.
71. Chen, S., Duan, Y., Edwards, J. S., y Lehaney, B. (2006). Toward understanding inter-organizational knowledge transfer needs in SMEs: insight from a UK investigation. *Journal of Knowledge Management*, 10(3), 6-23.
72. Chen, J., Zhu, Z., y Yuan, H. (2004). Measuring intellectual capital: a new model and empirical study. *Journal of Intellectual Capital*, 5(1), 195-212.
73. Chiva-Gómez, R., Camisón-Zornoza, C., y Lapiedra-Alcami, R. (2003). Organizational learning and product design management: towards a theoretical model. *The Learning Organization*, 10(3), 167-184.
74. Churchill, G.A. (1979). A paradigm for developing better measure of marketing constructs. *Journal of Marketing*, 16, 64-73.
75. Churchill, G. A., y Iacobucci, D. (2010). *Marketing research: Methodological foundations*. Melbourne: South-Western/Cengage Learning.
76. Cilleruelo, E. (2007). Compendio de definiciones del concepto «Innovación» realizadas por autores relevantes: diseño híbrido actualizado del concepto. *Dirección y Organización*, (34), 91-98.

- 77.Clausse, A. (2013). *Organización de equipos de trabajo de investigación y desarrollo*. Buenos Aires: ISISTAN – Facultad de Ciencias Exactas – Universidad Nacional del Centro.
- 78.Cockburn, I., Henderson, R., y Stern, S. (2000). Untangling the Origins of Competitive Advantage. *Strategic Management Journal*, 21(10), 1123-1145.
- 79.Cohen, W., y Levinthal, D. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- 80.Colciencias (2015). Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Bogotá: Colciencias.
- 81.Colciencias (2016a). Documento 1602: Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; Bogotá: Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología.
- 82.Colciencias (2016b). Estado de la Ciencia en Colombia. Recuperado de <https://sites.google.com/a/colciencias.gov.co/estado-de-la-ciencia-2015/mapa>
- 83.Colciencias (2017). Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Año 2017. Recuperado de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo-1-documento-conceptual-modelo-medicion-grupos-investigadores-2017.pdf>
- 84.Colciencias y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2008). Colombia construye y siembra futuro: Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación, Colombia.
- 85.Collis, D. (1994). Research Note: How valuable are Organizational Capabilities? *Strategic Management Journal*, 15(1), 143-152.
- 86.Consejo Nacional de Acreditación. (2016). Marco Normativo del Sistema Nacional de Acreditación. Recuperado

de https://www.cna.gov.co/1741/articles-186370_Marco_Normativo_CNA_2016.pdf

87. Constitución Política de Colombia (1991). Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia.
88. Cooper, R. G., Edgett, S. J., y Kleinschmidt, E. J. (2004). Benchmarking best NPD practices—III. *Research-Technology Management*, 47(6), 43-55.
89. Corso, M., Martini, A., Paolucci, E., y Pellegrini, L. (2001). Knowledge management in product innovation: an interpretative review. *International Journal of Management Reviews*, 3(4), 341-352.
90. Cresson, Bangemann, Papoutsis, y Comissió, E. (1996). *Libro verde de la innovación*. Bruxelles; Luxembourg: Comisión Europea.
91. Creswell, J. W. (2014). *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Los Angeles: SAGE Publications.
92. Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of test. *Psychometrika*, 16, 297–334.
93. Crossan, M. M., Lane, H. W., y White, R. E. (1999). An organizational learning framework: From intuition to institution. *Academy of Management Review*, 24(3), 522-537.
94. Crowston, K. (1997). A coordination theory approach to organizational process design. *Organization Science*, 8(2), 157-175.
95. Cullen, P. (2000). Contracting, co-operative relations and extended enterprises. *Technovation*, 20(7), 363-372.
96. Daft, R. L. (1983). *Organization theory and design*. St. Paul: West Pub. Co.
97. Damanpour, F., y Gopalakrishnan, S. (1998). Theories of organizational structure and innovation adoption: The role of environmental change. *Journal of Engineering and Technology Management*, 15, 1–24.
98. Davenport, T. y Prusak, L. (2001). *Conocimiento en acción: cómo las organizaciones manejan lo que saben*. Buenos Aires: Pearson Educación.
99. Dávila, J C. (2013). Capacidades organizacionales: dinámicas por naturaleza. *Cuadernos de Administración*, 26 (47), 11-33.

100. Dawson, R. (2012). *Developing knowledge-based client relationships*. Burlington: Routledge.
101. Dean, H., Bonvin, J. M., Vielle, P., y Farvaque, N. (2005). Developing capabilities and rights in welfare-to-work policies. *European Societies*, 7(1), 3-26.
102. Denison, D. R., Hart, S. L., y Kahn, J. A. (1996). From Chimneys To Cross-Functional Teams: Developing And Validating A Diagnostic Model. *Academy Of Management Journal*, 39(4), 1005-1023. Doi: 10.2307/256721
103. Decreto No. 2869 (1968). Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 20 de Noviembre de 1968.
104. Decreto No. 1767 (1990). Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 6 de Agosto de 1990.
105. Decreto No. 585 (1991). Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 26 de Febrero de 1991.
106. Decreto No. 393 (1991). Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 26 de Febrero de 1991.
107. Decreto No. 916 (2001). Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 22 de Mayo de 2001.
108. Decreto No. 1001 (2006). Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 03 de Abril de 2006.
109. Decreto No. 1904 (2009). Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 26 de Mayo de 2009.
110. Decreto No. 1295 (2010). Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 20 de Abril de 2010.
111. Departamento Nacional de Planeación (1994). Documento CONPES 2739 de 1994. Recuperado de <http://www.colciencias.gov.co/normatividad/conpes-2739-de-1994>
112. Departamento Nacional de Planeación (2009). Documento CONPES 3582 de 2009. Recuperado de <http://www.colciencias.gov.co/normatividad/conpes-3582-de-2009>

113. Devellis, R. (1991). *Scale development: Theory and applications*. Newbury Park: Sage Publications.
114. Díaz, M., Contreras, Y., y Rivero, S. (2009). El factor humano como elemento dinamizador del proceso empresarial en la gestión de la información y conocimiento. *ACIMED*, 20(5), 42-55.
115. Dixon, N. M. (2000). *Common knowledge: How companies thrive by sharing what they know*. Boston: Harvard Business School Press.
116. Domínguez, S. A. (2014). ¿Matrices Policóricas/tetracóricas o Matrices Pearson? : Un estudio metodológico. *Revista Argentina de Ciencias Del Comportamiento*, 6(1), 39-48.
117. Domínguez, R., y Martins, M. (2014). Knowledge Management: an Analysis from the Organizational Development. *Journal of Technology Management and Innovation*, 9(1), 131-147.
118. Dosi, G., Nelson, R., y Winter, S. (2000). *The nature and dynamics of organizational capabilities*. Oxford: Oxford University Press.
119. Doz, Y., y Santos, J. F. (1997). *On the management of knowledge: From the transparency of collocation and co-setting to the quandary of dispersion and differentiation*. Fontainebleau: INSEAD.
120. Earl, L., y Bordt, M. (2003). A Word to the Wise – Advice for Conducting the OECD Knowledge Management Survey. En: *Measuring Knowledge Management in the Business Sector: First Steps*. Paris: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. DOI:10.1787/9789264100282-en
121. Echarri, A., y Pendás, A. (1999). *La transferencia de tecnología: aplicación práctica y jurídica*. Madrid: Fundación Confemetal.
122. Echeverría-Ezponda, J. (2008). Transferencia de conocimiento entre comunidades científicas. *Arbor*, 184(731), 539-548.
123. Edvinsson, L., y Malone, M. S. (1998). *El capital intelectual: cómo identificar y calcular el valor inexplorado de los recursos intangibles de su empresa*. Barcelona; Bogotá: Norma.

124. Eisenhardt, K., y Martin, J. (2000). Dynamic Capabilities: What Are They? *Strategic Management Journal*, 21(10-11), 1105-1121.
125. Enríquez, Á. (2014). Gestión del conocimiento y universidad: Exploración de las condiciones de interface con el sector externo. *Psicología desde el Caribe*, 31(1), 1-24.
126. Escorsa-Castells, P., y Valls-Pasola, J. (2005). *Tecnología e innovación en la empresa*. México, D.F.: Alfaomega: Universidad Politécnica de Catalunya.
127. Escrig Tena, A. B., y Bou Llusar, J. (2002). Desarrollo y validación de un instrumento de medida de la dirección de la calidad: una propuesta de mejora. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de La Empresa*, 8(1), 151–176.
128. Fernández-Rodríguez, Z., y Suárez-González, I. (1996). La estrategia de la empresa desde una perspectiva basada en los recursos. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 5(3), 73-92.
129. Ferrando, P. J., y Anguiano-Carrasco, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles Del Psicólogo*, 31(1), 18–33
130. Flora, D. B., LaBrish, C., y Chalmers, R. P. (2012). Old and new ideas for data screening and assumption testing for exploratory and confirmatory factor analysis. *Frontiers in Psychology*, 3, 1–21. DOI: 10.3389/fpsyg.2012.00055
131. Flynn, B., Wu, S., y Melnyk, S. (2010). Operational Capabilities: Hidden in Plain View. *Business Horizons*, 53(3), 247-256.
132. Fornell, C., y Larcker, D. (1981). Evaluating structural equations models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39–50
133. Foro Económico Mundial (2016). The Global Competitiveness Report 2016–2017. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf

134. Galbraith, J. R. (1982). Designing the innovating organization. *Organizational Dynamics*, 10(3), 5–25.
135. Gámez, I., Cardona, M., y Hernández, S. (2011). Implementación de un Sistema de Gestión del Conocimiento (KMS) en el Proyecto Aula-UV. *Revista de la Alta Tecnología y la Sociedad*, 5(1), 96-106.
136. García, A., y Ferrer, M. (2012). Gestión del Conocimiento en Cuba: diseminación de sus resultados de investigación, de 1997-2010. *Ciencias de La Información*, 43(3), 23-32.
137. García, F., y Cordero, A. (2007). Los equipos de trabajo: una práctica basada en la gestión del conocimiento. *Visión Gerencia*, 7(1), 45-58.
138. García, F., y Cordero, A. (2010). Proceso de gestión del conocimiento en Carabobo (Venezuela) y Tamaulipas (México). *Pensamiento y Gestión*, 28, 132-154.
139. García, M., y Gómez, M. (2015). Prácticas de gestión del conocimiento en los grupos de investigación: estudio de un caso. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 38(1), 13-25.
140. García, V. J., Martín, R., y Garrido, A. (2016). La innovación como dinámica de desarrollo y adaptación al cambio de la empresa en el entorno actual. *Economía Industrial*, (399), 85-92.
141. García-Marco, F.-J. (2011). Libraries in the digital ecology: reflections and trends. *The Electronic Library*, 29(1), 105-120.
142. Gardner, H., Staats, B., y Gino, F. (2012). Dynamically Integrating Knowledge in Teams: Transforming Resources into Performance. *Academy of Management Journal*, 55(4), 998-1022.
143. Garzón, M. (2015). Modelo de capacidades dinámicas. *Dimensión Empresarial*, 12(3), 111-131.
144. Garzón, M. (2016). *Capacidad dinámica de innovación*. En proceso de publicación.

145. Garzón, M., Fischer, A., y Nakata, L. (2012). Organizational Learning in Latin America: A Descriptive Study in Brazil and Colombia. *Economic Research Guardian*, 2(1), 2-26.
146. Garzón, M. A., e Ibarra, A. (2013). Innovación empresarial, difusión, definiciones y tipología. Una revisión de literatura. *Revista Dimensión Empresarial*, vol. 11, Núm. 1, pp. 45-60.
147. Gee, S. (1981). *Technology, transfer, innovation, and international competitiveness*. New York: John Wiley y Sons.
148. Gessler, M. (2016). Educational Transfer as Transformation: A Case Study about the Emergence and Implementation of Dual Apprenticeship Structures in a German Automotive Transplant in the United States. *Vocations and Learning: Studies in Vocational and Professional Education*, 10(1), 71-99.
149. Giannopoulou, E., Gryszkiewicz, L., Barlatier, P.-J. (2014). Creativity for service innovation: a practice-based perspective. *Managing Service Quality: An International Journal*, 24 (1), 23-44
150. Giannopoulou, E., Gryszkiewicz, L., y Barlatier, P.-J. (2011). A conceptual model for the development of service innovation capabilities in Research and Technology Organisations. *International Journal of Knowledge Management Studies*, 4(4), 319-335.
151. Giddens, A. (1979). *Central Problems in Social Theory: Action, Structure and Contradiction in Social Analysis*. Berkeley y Los Angeles: University of California Press.
152. Gijón, Ayuntamiento, y Fundación Cotec para la Innovación, T. (2003). *Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología: debilidades y oportunidades del Sistema Español de Transferencia de Tecnología*. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
153. Gilbert, M., y Cordey-Hayes, M. (1996). Understanding the process of knowledge transfer to achieve successful technological innovation. *Technovation*, 16(6), 301-312.

154. Głodek, P., y Stawasz, E. (2015). Selected Aspects in The Creation of The University's Knowledge Transfer Capacity. *Optimum. Studia Ekonomiczne*, 5(77), 27-41.
155. Gómez, A., y Acosta, H. (2003). Acerca del trabajo en grupos o equipos. *ACIMED*, 11(6), 62-89.
156. González, D., De La Fé, S. y Pérez, Y. (2012). La Gestión del Conocimiento. Perspectiva pragmática en la editorial Ediciones Futuro. *Ciencias de la Información*, 43(1), 73-79.
157. González, J., López, J., Sáez, P., y Verde, M. (2009). Concepto e implicaciones de las capacidades dinámicas desde un enfoque de dirección del conocimiento. Valladolid: XV Congreso de la AECA: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. Recuperado de http://www.aeca1.org/pub/on_line/comunicaciones_xvcongresoaeeca/general.htm
158. González-Pernía, J. L., Parrilli, M. D., y Peña-Legazkue, I. (2015). STI–DUI learning modes, firm–university collaboration and innovation. *The Journal of Technology Transfer*, 40(3), 475-492.
159. González-Sánchez, R., y García-Muiña, F. E. (2011). Innovación abierta: Un modelo preliminar desde la gestión del conocimiento. *Intangible Capital*, 7(1), 82-115.
160. Gradišnik, I. S. (2010). Slovenian folk culture: Between academic knowledge and public display. *Journal of Folklore Research*, 47(1), 123-151.
161. Grande, I. y Abascal, E. (2017). *Fundamentos y técnicas de investigación comercial*. Madrid: Esic Editorial.
162. Grant, R. (1996a). Prospering in Dynamically-competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration. *Organization Science*, 7(4), 375-387.
163. Grant, R. (1996b). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 109-122.

164. Grant, R. (2005). *Contemporary strategy analysis: Text and cases edition* West Sussex: John Wiley y Sons.
165. Griffith, D., y Harvey, M. (2001). A resource perspective of global dynamic capabilities. *Journal of International Business Studies*, 32(3), 597-606.
166. Griffith, D., Zeybek, A., y O'Brien, M. (2001). Knowledge transfer as a means for relationship development: a Kazakhstan-foreign international joint venture illustration. *Journal of International Marketing*, 9(2), 1-18.
167. Guan, J., y Liu, N. (2016). Exploitative and exploratory innovations in knowledge network and collaboration network: A patent analysis in the technological field of nano-energy. *Research Policy*, 45(1), 97-112.
168. Guan, J., y Ma, N. (2003). Innovative capability and export performance of Chinese firms. *Technovation*, 23(9), 737-747.
169. Guerra, O. J. (2013). En Ecopetrol: caso de implementación. *Revista Universidad Pontificia Bolivariana*, 53(153), 121-135.
170. Guerrero, M., y Urbano, D. (2012). Transferencia de conocimiento y tecnología: Mejores prácticas en las universidades emprendedoras españolas. *Gestión y Política Pública*, 21(1), 107-139.
171. Guha, S., Grover, V., Kettinger, W. J., y Teng, J. T. (1997). Business process change and organizational performance: exploring an antecedent model. *Journal of Management Information Systems*, 14(1), 119-154.
172. Gutiérrez Doña, B. (2008). *Modelos lineales estructurales: Conceptos básicos, aplicaciones y programación con Lisrel*. San José de Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
173. Haapaniemi, P. (2005). Innovar para ser competitivo. *Harvard-Deusto Marketing y Ventas*, (66), 76-79.
174. Habermas, J., y Husserl, E. (1997). *Conocimiento e interés*. València: Universitat de València.
175. Hair, H. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1999). *Análisis multivariante*. Madrid: Prentice Hall

176. Hamel, G., y Getz, G. (2004). Cómo innovar en una era de austeridad. *Harvard Business Review*, 82(8), 10-21.
177. Harkema, S. (2003). A complex adaptive perspective on learning within innovation projects. *The Learning Organization*, 10(6), 340-346.
178. Harris, R. C., y Lambert, J. T. (1998). Building effective RyD teams: The senior manager's role. *Research-Technology Management*, 41(5), 28-35.
179. Hedlund, G. (1994). A model of knowledge management and the N-form corporation. *Strategic Management Journal*, 15, 73-90.
180. Helfat, C. (1997). Know-how and asset complementarity and dynamic capability accumulation: the case of ryd. *Strategic Management Journal*, 18(5), 339-360.
181. Helfat, C., y Raubitschek, R. (2000). Product sequencing: co-evolution of knowledge, capabilities and products. *Strategic Management Journal*, 21(10-11), 961-979.
182. Helfat, C., y Peteraf, M. (2003). The dynamic resource-based view: capability lifecycles. *Strategic Management Journal*, 24(10), 997-1010.
183. Helfat, C., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M., Singh, H., Teece, D., y Winter, S. (2009). *Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change in Organizations*. Hoboken: Blackwell Publishing Ltd.
184. Helms, M. M., y Ettkin, L. P. (2000). Time-based competitiveness: A strategic perspective. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 10(2), 1-14.
185. Henao-García, E. A., López-González, M., y Garcés-Marín, R. (2014). Medición de capacidades en investigación e innovación en instituciones de educación superior: una mirada desde el enfoque de las capacidades dinámicas. *Entramado*, 10(1), 252-271.
186. Henderson, R. M., y Clark, K. B. (1990). Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30.

187. Henderson, R., y Cockburn, I. (1994). Measuring Competence? Exploring Firm Effects in Pharmaceutical Research. *Strategic Management Journal*, 15(1), 63-84.
188. Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill Education.
189. Hidalgo-Nuchera, A., León-Serrano, G., y Pavón-Morote, J. (2013). La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones. Madrid: Pirámide.
190. Hoffman, K., Parejo, M., Bessant, J., y Perren, L. (1998). Small firms, R&D, technology and innovation in the UK: A literature review. *Technovation*, 18(1), 39–55.
191. Hogan, S. J., Soutar, G. N., McColl-Kennedy, J. R., y Sweeney, J. C. (2011). Reconceptualizing professional service firm innovation capability: Scale development. *Industrial Marketing Management*, 40(8), 1264-1273.
192. Huerta, P., Navas, J. E., y Almodóvar, P. (2004). La diversificación desde la Teoría de Recursos y Capacidades. *Cuadernos de Estudios Empresariales* (14), 87-104.
193. Hult, G. T. M., Hurley, R. F., y Knight, G. A. (2004). Innovativeness: Its antecedents and impact on business performance. *Industrial Marketing Management*, 33(5), 429-438.
194. Hung, R. Y., Lien, B., y McLean, G. (2009). Knowledge management initiatives, organizational process alignment, social capital, and dynamic capabilities. *Advances in Developing Human Resources*, 11(3), 320-333.
195. Hunt, S. (1997). Competing Through Relationships: Grounding Relationship Marketing in Resource-Advantage Theory. *Journal of Marketing Management*, 13, 431-445.
196. Hurley, R. F., y Hult, G. T. M. (1998). Innovation, Market Orientation, and Organizational Learning: An Integration and Empirical Examination. *Journal of Marketing*, 62(3), 42-54.

197. Jaramillo, H., Lugones, G., y Salazar, A. M. (2000). Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe: Manual de Bogotá. Bogotá: OEA: COLCIENCIAS.
198. Jöreskog, K.G. (1994). Structural Equation Modeling with Ordinal Variables. *Multivariate Analysis and Its Applications*, 24,
199. Jöreskog, K. G., y Sörbom, D. (1989). Lisrel 7, A Guide to the Program Applications (SPSS Inc.). Chicago: SPSS Inc.
200. Kaplan, R. S., y Norton, D. P. (2007). Using the balanced scorecard as a strategic management system. *Harvard Business Review*, 85(7-8), 150-161.
201. Kaufmann, A., y Tödtling, F. (2002). How effective is innovation support for SMEs? An analysis of the region of Upper Austria. *Technovation*, 22(3), 147-159.
202. Keller, W. (2009). Using capabilities in enterprise architecture management. *White Paper, Object Architects*. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/3518/282312257365551665807bf33a8eec34f219.pdf>
203. Kelly, T. (2010). *Cambodian National Education Policy: Global Wants and/or Local Needs?* London: The University of Western Ontario.
204. Kertz-Welzel, A. (2014). *The Policy of Educational Transfer in International Music Education*. Ponencia presentada en el Policy and Media In and For a Diverse Global Community: Proceedings of the 17th Biennial International Seminar of the Commission on Music Policy–Culture, Education and Media, Vancouver.
205. Kivimäki, M., Kuk, G., Elovainio, M., Thomson, L., Kalliomäki-Levanto, T., y Heikkilä, A. (1997). The Team Climate Inventory (TCI)+four or five factors? Testing the structure of TCI in samples of low and high complexity jobs. *Journal Of Occupational y Organizational Psychology*, 70(4), 375-389.
206. Ko, D., Kirsch, L., y King, W. (2005). Antecedents of knowledge transfer from consultants to clients in enterprise system implementations. *MIS Quarterly*, 29(1), 59-85.

207. Koc, T. (2007). Organizational determinants of innovation capacity in software companies. *Computers y Industrial Engineering*, 53(3), 373-385. DOI: 10.1016/j.cie.2007.05.003
208. Kogut, B., y Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization Science*, 3(3), 383-397.
209. Kozlowski, S., y Ilgen, D. (2006). Enhancing the Effectiveness of Work Groups and Teams. *Psychological Science in the Public Interest*, 7(3), 77-124. DOI: 10.1111/j.1529-1006.2006.00030.x
210. Krishna, R., y He, H. (2015). Managing Team Innovation in the Research and Development (R&D) Organization. *Therapeutic Innovation & Regulatory Science*, 49(6), 877-885.
211. Kuratko, D. F., y Hodgetts, R. M. (1998). *Entrepreneurship: a contemporary approach*. Fort Worth: Dryden Press.
212. Ladd, A., y Ward, M. A. (2002). An investigation of environmental factors influencing knowledge transfer. *Journal of Knowledge Management Practice*, 3, 8-17.
213. Lawson, B., y Samson, D. (2001). Developing Innovation Capability in Organisations: A Dynamic Capabilities Approach. *International Journal of Innovation Management*, 5(3), 377-400.
214. Lahti, R. K., y Beyerlein, M. M. (2000). Knowledge transfer and management consulting: A look at "the firm". *Business Horizons*, 43(1), 65-74.
215. Landry, R., Amara, N., y Lamari, M. (2001). Utilization of social science research knowledge in Canada. *Research Policy*, 30(2), 333-349.
216. Lane, P., y Lubatkin, M. (1998). Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal*, 19(5), 461-477.
217. Lahti, R. K., y Beyerlein, M. M. (2000). Knowledge transfer and management consulting: A look at "the firm". *Business Horizons*, 43(1), 65-74.

218. Lawson, B., y Samson, D. (2001). Developing Innovation Capability in Organisations: A Dynamic Capabilities Approach. *International Journal of Innovation Management*, 5(3), 377-400.
219. Lee, T. W., y Mitchell, T. R. (2011). Working in research teams: Lessons from personal experiences. *Management and Organization Review*, 7(3), 461-469.
220. Leiponen, A., (2012). The benefits of R&D and breadth in innovation strategies: a comparison of Finnish service and manufacturing firms. *Industrial and Corporate Change*, 21 (5), 1255–1281.
221. Leiponen, A., y Helfat, C. E. (2010). Innovation objectives, knowledge sources, and the benefits of breadth. *Strategic Management Journal*, 31(2), 224-236.
222. Lemon, M., y Sahota, P. S. (2004). Organizational culture as a knowledge repository for increased innovative capacity. *Technovation*, 24(6), 483-498.
223. Leonard, D. (1999). *Wellsprings of knowledge: building and sustaining the sources of innovation*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press.
224. Lévy, J. P., y Varela, J. (2006). *Modelización con Estructuras de Covarianzas en Ciencias Sociales. Temas Esenciales, Avanzados y Aportaciones Especiales*. A Coruña: Netbiblo
225. Lewis, K. (2003). Measuring Transactive Memory Systems in the Field: Scale Development and Validation. *Journal Of Applied Psychology*, 88(4), 587-604.
226. Ley 29 (1990). Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 30 de diciembre de 1990.
227. Ley 30 (1992). Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia, 30 de diciembre de 1992
228. Ley 1286 (2009). Diario Oficial de la Republica de Colombia, Bogotá, Colombia, 23 de enero de 2009.

229. Ley 1188 (2008). Diario Oficial de la Republica de Colombia, Bogotá, Colombia, 25 de abril de 2008.
230. Lin, C.-P., Tsai, Y.-H., y Liu, M.-L. (2016). Something good and something bad in R&D teams: Effects of social identification and dysfunctional behavior. *Technological Forecasting y Social Change*, 104, 191-199. DOI: 10.1016/j.techfore.2016.01.001
231. Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., y Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: Una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151–1169.
232. Loasby, B. J. (1998). The organisation of capabilities. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 35(2), 139-160.
233. Long, G. T., Nga, N. T., y Giang, L. M. (2011). *Review of Social Transfer Policy Implementation in Vietnam*. Hanoi: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
234. López, N. V., Boluda, I. K., y Manzano, J. A. (2000). Desarrollo y validación de escalas de medida en Marketing. *Análisis de Datos Multivariable*, 1–22.
235. Lucas, L. M. (2006). The role of culture on knowledge transfer: the case of the multinational corporation. *The Learning Organization*, 13(3), 257-275.
236. Lyon, D. W., Lumpkin, G. T., y Dess, G. G. (2000). Enhancing entrepreneurial orientation research: Operationalizing and measuring a key strategic decision making process. *Journal of Management*, 26(5), 1055-1085.
237. Macdonald, S., y Williams, C. (1994). The survival of the gatekeeper. *Research Policy*, 23(2), 123-132.
238. Machado, F. (1997). *Gestión tecnológica para un salto en el desarrollo industrial: el reto para los países en desarrollo al comienzo del nuevo milenio*. La Habana: Seminario Iberoamericano sobre Tendencias Modernas en Gerencia de la Ciencia y la Innovación Tecnológica IBERGECYT.

- 239. Manzano, A., y Zamora, S. (2009). *Sistema de ecuaciones estructurales: una herramienta de investigación*. México, D.F: Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (Ceneval)
- 240. March, J. G. y Simon, H. A. (1958). *Organizations*. New York: Wiley.
- 241. Mathison, L., Gándara, J., Primera, C., y García, L. (2007). Innovación: factor clave para lograr ventajas competitivas. *Revista NEGOTIUM/Ciencias Gerenciales*, 7, 65-83.
- 242. Matusik, S. F., y Hill, C. W. L. (1998). The utilization of contingent work, knowledge creation, and competitive advantage. *Academy of Management Review*, 23: 680– 697.
- 243. McDermott, C., y Stock, G. N. (1999). Organizational culture and advanced manufacturing. *Journal of Operations Management*, 17(5), 521–533.
- 244. McGourty, J., Tarshis, L. A., y Dominick, P. (1996). Managing innovation: Lessons from world class organizations. *International Journal of Technology Management*, 11(3-4), 354-368.
- 245. Mejía, A. (2007). Estructura organizativa de los grupos de investigación de la Universidad de Antioquia como fuente de creación de conocimiento. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 30(2), 89-112.
- 246. Mertens, L., y Palomares, L. (2006). *Capacidades Dinámicas de Aprendizaje en las Organizaciones: ¿gestión de la ambigüedad y dilemas, base de la economía de aprendizaje?* Ponencia presentada en el Seminario internacional globalización, conocimiento y desarrollo, México D.F.
- 247. Miller, D., y Friesen, P. H. (1983). Successful and unsuccessful phases of the corporate life cycle. *Organization Studies*, 4(4), 339-356.
- 248. Ministerio de Educación Nacional (2008). Ley 1188 de 2008. Recuperado de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-159149.html>
- 249. Ministerio de Educación Nacional (2010). Decreto 1295 de 2010. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-229430_archivo_pdf_decreto1295.pdf

250. Mitton, C., Adair, C. E., McKenzie, E., Patten, S. B., y Perry, B. W. (2007). Knowledge transfer and exchange: review and synthesis of the literature. *Milbank Quarterly*, 85(4), 729-768.
251. Molina, J., y Marsal, M. (2002). *La gestión del conocimiento en las organizaciones*. Colección de Negocios, Empresa y Economía. Montevideo: Libros en Red.
252. Molina, M. (2017). Nuevos enfoques disciplinares en el patrimonio cultural. El peligro de la mercantilización patrimonial. *Revista PH*, 91. Recuperado de <http://www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/viewFile/3871/3854>
253. Molina-Castillo, F. J., y Munuera-Alemán, J. L. (2008). Efectos de la novedad y de la calidad del producto en el resultado a corto y a largo plazo en las empresas innovadoras españolas. *Universia Business Review* (20), 68-83.
254. Monagas-Docasal, M. (2012). El capital intelectual y la gestión del conocimiento. *Ingeniería Industrial*, 33(2), 142-150.
255. Monge, P. R., Cozzens, M. D., y Contractor, N. S. (1992). Communication and motivational predictors of the dynamics of organizational innovation. *Organization Science*, 3(2), 250-274.
256. Monroy-Farías, M. (2016). *El discurso psicopedagógico y su relación con la filosofía*. Ponencia presentada en el 3er Congreso Latinoamericano de Filosofía de la Educación, Universidad Nacional Autónoma de México.
257. Morales, S. L. (2012). Gestión de conocimiento: experiencia del Centro de Información Técnica del Instituto Colombiano del Petróleo. *Revista Ciencias de la Información*, 43(1), 67-71.
258. Moreno-Luzón, M. D., Peris, F. J., y González, T. F. (2001). *Gestión de la calidad y diseño de organizaciones: teoría y estudio de casos*. Madrid: Pearson Educación.
259. Mueller, R. O. (1999). Basic principles of structural equation modeling: an introduction to LISREL and EQS. New York: Springer-Verlag

260. Mujica, N., y Rincón, S. (2011). Consideraciones teórico-epistémicas acerca del concepto de modelo. *Telos*, 13(1), 51-64.
261. Navas, J. E., y Guerras, L. Á. (2002). *La Dirección estratégica de la empresa: teoría y aplicaciones*. Madrid: Civitas.
262. Nelson, R. y Winter, S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Mass: Belknap Press of Harvard University Press.
263. Nelson, R. (1991). Why do firms differ, and how does it matter? *Strategic Management Journal*, 12(2), 61-74.
264. Nijssen, E. J., y Frambach, R. T. (2000). Determinants of the adoption of new product development tools by industrial firms. *Industrial Marketing Management*, 29(2), 121-131.
265. Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, 5(1), 14-37.
266. Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press.
267. Nonaka, I., Toyama, R., y Hirata, T. (2015). *Managing Flow: A Process Theory of the Knowledge-Based Firm*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
268. Núñez, Y. y Rodríguez, C. (2015). Gestión de recursos intangibles en instituciones de educación superior. *Revista de Administração de Empresas*, 55(1), 65-77.
269. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2016). *Indicadores de Ciencia y Tecnología 2016*. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Recuperado de <http://indicadores2016flip.ocyt.org.co/files/assets/basic-html/page-1.html>
270. Oktemgil, M., y Greenley, G. (1997). Consequences of high and low adaptive capability in UK companies. *European Journal of Marketing*, 31(7/8), 445-466.

271. Oliver, C., y Holzinger, I. (2008). The effectiveness of strategic political management: A dynamic capabilities framework. *Academy of Management Review*, 33(2), 496-520.
272. Olmsted, M. (1971). *El pequeño grupo*. Buenos Aires: Paidós.
273. Omidvar, O., y Kislov, R. (2014). The Evolution of the Communities of Practice Approach: Toward Knowledgeability in a Landscape of Practice-An Interview with Etienne Wenger-Trayner. *Journal of Management Inquiry*, 23(3), 266-275.
274. Ordoñez de Pablos, P. (2001). La gestión del conocimiento como base para el logro de una ventaja competitiva sostenible: la organización occidental versus japonesa. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 7(3), 91-108.
275. Ordóñez-Matamoros, H. G., Cozzens, S. E., y García, M. (2010). International Co-Authorship and Research Team Performance in Colombia. *Review of Policy Research*, 27(4), 415-431.
276. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Comisión Europea y Eurostat. (2006). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. (2006). Madrid: Grupo Tragsa-Empresa de Transformación Agraria.
277. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE (2015). Manual Frascati 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, OECD Publishing, Paris. DOI: 10.1787/9789264239012-en
278. Orozco, A. L., Ruiz, C. F., Bonilla, R., y Chavarro, D. (2013). Los Actores. En Salazar, M. (Ed). *Colciencias cuarenta años: entre la legitimidad, la normativa y la práctica*. (pp. 637-678). Bogotá: Observatorio de Ciencia y Tecnología- OCYT.
279. Osorio, N., y Zambrano, C. (2015). Discursos Representacionales sobre Transferencia Social del Conocimiento en la Universidad de Carabobo. *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas*, 11(32), 44-58.

280. O'Dell, C., y Jackson, G. (1999). Knowledge transfer: discover your value proposition. *Strategy & Leadership*, 27(2), 10-15.
281. O'Reilly-Viamontes, M., y Duque-Oliva, E. J. (2015). Las agrupaciones corales como estrategia de formación de competencias para trabajo en equipo en las organizaciones: una perspectiva comparativa. *Suma de Negocios*, 6(13), 92-97.
282. Park, J., Suh, H., y Yang, H (2007). Perceived absorptive capacity of individual users in performance of Enterprise Resource Planning (ERP) usage: The case for Korean firms. *Information & Management*, 44(3), 300-312.
283. Pavón, J., y Goodman, R. (1981). *La planificación del desarrollo tecnológico: el caso español*. Madrid: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
284. Pavón, J., y Hidalgo, A. (1997). *Gestión e innovación: un enfoque estratégico*. Madrid: Pirámide.
285. Pentland, D., Forsyth, K., Maciver, D., Walsh, M., Murray, R., Irvine, L., y Sikora, S. (2011). Key characteristics of knowledge transfer and exchange in healthcare: integrative literature review. *Journal of Advanced Nursing*, 67(7), 1408-1425.
286. Penrose, E. (1959). *The theory of the growth of the firm*. Oxford: Basil Blackwell.
287. Pérez, C. (2004). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS*. Madrid: Pearson Educación.
288. Pérez, B., y Vázquez, Y. (2010). El trabajo metodológico en la educación superior. un enfoque desde la gestión del conocimiento y el aprendizaje organizacional. *Pedagogía Universitaria*, 15(4), 67-77.
289. Pérez, J. (2012). Asociaciones entre madurez de gestión del conocimiento y desempeño innovador: organización y personas, e interpretación. *Revista Lasallista de Investigación*, 9(1), 86-95.

290. Perrin, B. (1995). *Evaluation and Future Directions for the Job Accommodation Network (JAN) in Canada*. Final Report: Employment Policies and Operations, HRDC.
291. Peteraf, M. A. (1993). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic Management Journal*, 14(3), 179-191.
292. Pineda, S. L., (2013). Prospectiva estratégica en la gestión del conocimiento: una propuesta para los grupos de investigación colombianos. *Investigación y Desarrollo*. 21(1), 289-311.
293. Pinto, H. (2012). Instituciones, innovación y transferencia de conocimiento: contribuciones de los estudios sobre las variedades del capitalismo. *Arbor*, 188(753), 31-47.
294. Pinto-Prieto, L., Becerra-Ardila, L., y Gómez-Flórez, L. (2012). Carencias en los sistemas de gestión del conocimiento: una revisión bibliográfica. *El profesional de la información*, 21, (3), 268-276.
295. Pirnay, F., Surlemont, B., y Nlemvo, F. (2003). Toward a typology of university spin-offs. *Small Business Economics*, 21(4), 355-369.
296. Pisano, G. (1994). Knowledge, Integration, and the Locus of Learning: An Empirical Analysis of Process Development. *Strategic Management Journal*, 15(1), 85-100.
297. Polanyi, M. (1962). *Personal knowledge: towards a post-critical philosophy*. Londres: Routledge & Kegan Paul.
298. Porter, M. (1981). The contributions of industrial organization to strategic management. *Academy of Management Review*, 6(4), 609-620.
299. Prahalad, C. K., y Hamel, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79-91.
300. Prieto, I. (2003). *Una valorización de la gestión del conocimiento para el desarrollo de la capacidad de aprendizaje en las organizaciones: propuesta de un modelo integrador*. Valladolid: Universidad de Valladolid.

301. Primera, C., Torres, M., Alvarado, H., y Guerrero, J. (2014). Factores críticos de éxito en la gestión de los equipos de investigación científica universitarios. *Compendium*, 17(32), 79-100.
302. Queuille, L., y Ridde, V. (2013). *The user fees exemption piloted in the Sahel region of Burkina Faso reinforces the resilience of vulnerable populations*. Montreal: University of Montreal.
303. Quivy, R., y Campenhoudt, L. v. (2006). *Manual de investigación en ciencias sociales*. México: Limusa.
304. Rainey, H. G., y Steinbauer, P. (1999). Galloping elephants: Developing elements of a theory of effective government organizations. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 9(1), 1-32.
305. Ramírez, E., y Rojas, R. (2014). El trabajo colaborativo como estrategia para construir conocimientos. *Antropología y Sociología: Virajes*, 16(1), 89-101.
306. Randle, K., y Rainnie, A. (1996). Managing creativity, maintaining control: A study in pharmaceutical research. *Human Resource Management*, 7(2), 32–46.
307. Rico, R., Alcover de la Hera, C. M., y Tabernero, C. (2010). Efectividad de los Equipos de Trabajo, una Revisión de la Última Década de Investigación (1999-2009). *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 26(1), 47-71.
308. Rindova, V., y Kotha, S. (2001). Continuous “Morphing”: Competing through dynamic capabilities, form, and function. *Academy of Management Journal*, 44(6), 1263-1280.
309. Rivas, L. A., y Flores, B. (2007). La gestión del conocimiento en la industria automovilística. *Estudios Gerenciales*, 23(102), 83-100.
310. Robledo V., J., López G., C., Zapata L., W., y Pérez V., J. D. (2010). Desarrollo de una Metodología de Evaluación de Capacidades de Innovación. *Perfil de Coyuntura Económica* (15), 133-148.

- 311. Rodríguez, D., y Gairín, J. (2015). Innovación, aprendizaje organizativo y gestión del conocimiento en las instituciones educativas. *Educación*, 24(46), 73-90.
- 312. Rodríguez, M. T., y González, J. J. (2013). Gestión del Conocimiento y Capital Intelectual, a través de modelos universitarios. *Económicas CUC*, 34(1), 85-116.
- 313. Rodríguez, Y. (2014). *Modelo de uso de información para la toma de decisiones estratégicas en organizaciones de información cubanas*. Granada: Universidad de Granada - Universidad de La Habana.
- 314. Rodríguez-Orejuela, A. (2007). Transferencia de conocimiento en relaciones interorganizacionales: su efecto sobre el desempeño de la firma receptora. *Estudios Gerenciales*, 23(103), 13-37.
- 315. Rodríguez-Ponce, E., Pedraja-Rejas, L., Delgado, M., y Rodríguez-Ponce, J. (2010). Gestión del conocimiento, liderazgo, diseño e implementación de la estrategia: Un estudio empírico en pequeñas y medianas empresas. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 18(3), 373-382.
- 316. Rogers, E. (1983). *Diffusion of innovations*. New York; London: Free Press; Collier Macmillan.
- 317. Romero, R. (1998). El desarrollo del conocimiento y el manejo de las organizaciones: A propósito de la discusión sobre el taylorismo. *Innovar: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 11, 26-38.
- 318. Romijn, H., y Albaladejo, M. (2002). Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England. *Research Policy*, 31, 1053-1067. DOI: 10.1016/S0048-7333(01)00176-7
- 319. Roncancio, P. (2011). De las capacidades dinámicas como enfoque de la estrategia a la integración de competencias para la construcción de un entorno colaborativo universidad-empresa. *Revista Ciencias Estratégicas*, 19(26), 295-306.

320. Rubio, M., Gutiérrez, S., y Montoya, J. N. (2015). Could innovative teams provide the necessary flexibility to compete in the current context? *Cuadernos de Gestión*, 15(1), 145-163. DOI: 10.5295/cdg.130446mr
321. Ruiz, C. (2015). *El quehacer del director: Reflexiones sobre la dirección estratégica de organizaciones*. México, D.F.: Editorial Océano.
322. Saint-Onge, H. (1996). Tacit knowledge the key to the strategic alignment of intellectual capital. *Planning Review*, 24(2), 10-16.
323. Sallis, E. y Jones, G. (2002). *Knowledge Management in Education: enhancing learning and education*. Londres: Kogan Page Limited.
324. Salas, E., Dickinson, T. L., Converse, S. A., y Tannenbaum, S. I. (1992). Toward an understanding of team performance and training. En R. W. Swezey y E. Salas (Eds.), *Teams: Their training and performance* (pp. 3-29). Westport, CT: Ablex Publishing.
325. Sampson, K., y Comer, K. (2011). Engineering research teams: The role of social networks in the formation of research skills for postgraduate students. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 5(1), 1-14. DOI: 10.20429/ijstol.2011.050119
326. Sánchez, D. (2017a). Aportes para un constructo de capacidades dinámicas de innovación para los grupos de investigación colombianos (en proceso de publicación). *Revista Electrónica Ide@S Concyteg*, 164, 55-86
327. Sánchez, D. (2017b). Como Medir la Capacidad Dinámica de Innovación en las Organizaciones. En Barrios, K., Olivero, E., y Acosta, J. *Capacidad de Innovación y Gestión del Conocimiento*. Barranquilla, Colombia: Universidad Andina Simón Bolívar (proceso de publicación).
328. Sánchez, D. (2016). Ayer y hoy de la gestión del conocimiento desde el enfoque organizacional: aprendizajes de la evolución en los modelos para un framework inicial. *Revista Electrónica Ide@S Concyteg*, 133, 21-56.
329. Sarabia, F. (1999). *Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas*. Madrid: Pirámide.

- 330. Sawhney, M., Wolcott, R., y Arroniz, I. (2006). The 12 Different Ways for Companies to Innovate. *Sloan Management Review*, 47(3), 74-81.
- 331. Schilling, M. A. (2012). *Dirección estratégica de la innovación tecnológica*. Aravaca, Madrid: McGraw Hill.
- 332. Schmelkes, C. (2011). Reflexiones sobre la gestión del conocimiento en las Instituciones de Educación Superior. *Administración y Organizaciones*, 13(26), 81-91.
- 333. Schmitz, S., Rebelo, T., Gracia, F., y Tomás, A. (2014). La cultura de aprendizaje y los procesos de gestión del conocimiento: ¿hasta qué punto se relacionan de hecho?, *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 30(3), 113-121.
- 334. Schoemaker, P. (1992). How to Link Strategic Vision to Core Capabilities. *Sloan Management Review*, 34(1), 67-81.
- 335. Schrader, S. (1991). Informal technology transfer between firms: Cooperation through information trading. *Research Policy*, 20(2), 153-170.
- 336. Schumpeter, J., y Opie, R. (1934). *The theory of economic development; an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- 337. Selznick, P. (1948). Foundations of the Theory of Organization. *American Sociological Review*, 13(1), 25-35.
- 338. Sen, A. K. (1998). Capital humano y capacidad humana. *Cuadernos de Economía*, 17(29), 67-72.
- 339. Senge, P. (1990). *La quinta disciplina: cómo impulsar el aprendizaje en la organización inteligente*. Buenos Aires: Granica.
- 340. Serrano, G. J., y Robledo, V. J. (2013). Methodology for Evaluating Innovation Capabilities at University Institutions Using a Fuzzy System. *Journal of Technology Management and Innovation*, 8(1), 246-259.
- 341. Sharma, M., Kumar, U., y Lalonde, L. (2006). Role of university technology transfer offices in university technology commercialization: case

- study of the Carleton University Foundry Program. *Journal of Services Research*, 6, 109-139.
342. Sieglin, V., y Ramos, M. E. (2007). Estrés laboral y depresión entre maestros del área metropolitana de Monterrey. *Revista Mexicana de Sociología*, 69(3), 517-551.
343. Sigué, S. P., y Rebolledo, C. (2004). La franquicia en Colombia: ¿una alternativa a la escasez de recursos o una opción para aumentar la eficiencia? *Management International*, 8(2), 15-23.
344. Singley, M. K., y Anderson, J. R. (1989). *The transfer of cognitive skill*. Boston: Harvard University Press.
345. Slappendel, C. (1996). Perspectives on innovation in organizations. *Organization Studies*, 17(1), 107-129.
346. Smith, D., y Katzenbach, J. (1993). *The wisdom of teams: Creating the high-performance organization*. New York: Harper Collins.
347. Spender, J. (1996). Making Knowledge the Basis of a Dynamic Theory of The Firm. *Strategic Management Journal*, 17, 45-62.
348. Subramanian, A., y Nilakanta, S. (1996). Organizational innovativeness: exploring the relationship between organizational determinants of innovation, types of innovations, and measures of organizational performance. *Omega*, 24(6), 631-647.
349. Sundstrom, E., De Meuse, K. P., y Futrell, D. (1990). Work teams: Applications and effectiveness. *American Psychologist*, 45(2), 120-133.
350. Sveiby, K. E. (1997). *The new organizational wealth: Managing & measuring knowledge-based assets*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.
351. Sveiby, K. E. (2001). A knowledge-based theory of the firm to guide in strategy formulation. *Journal of Intellectual Capital*, 2(4), 344-358.
352. Szeto, E. (2000). Innovation capacity: working towards a mechanism for improving innovation within an inter-organizational network. *The TQM Magazine*, 12(2), 149-158.

353. Szulanski, G. (1996). Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, 17, 27-43.
354. Tang, H. K. (1998). An inventory of organizational innovativeness. *Technovation*, 19, 41–51.
355. Tarí, J. J., y García-Fernández, M. (2013). ¿Puede la gestión del conocimiento influir en los resultados empresariales? *Cuadernos de Gestión*, 13(1), 151-176.
356. Tavakoli, I., y Lawton, J. (2005). Strategic thinking and knowledge management. *Handbook of Business Strategy*, 6(1), 155-160.
357. Teece, D. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
358. Teece, D. (2009). *Dynamic capabilities and strategic management organizing for innovation and growth*. Oxford: Oxford University Press.
359. Teece, D., y Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities of firms: an introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 537-556.
360. Teece, D., Pisano, G., y Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
361. Tejedor, B., y Aguirre, A. (1998). Modelo de gestión del conocimiento de KPMG. Recuperado de http://www.gestiondelconocimiento.com/modelos_kpmg.htm
362. Tiwana, A. (2002). *The Knowledge Management Toolkit: Orchestrating IT, Strategy and Knowledge Platforms*. New Jersey: Prentice Hall PTR.
363. Tognato, C. (2005). Comercializar la tecnología generada desde las universidades: un reto institucional. *Revista de Ingeniería* (21), 28-37.
364. Tsai, H. T., Moskowitz, H., y Lee, L. H. (2003). Human resource selection for software development projects using Taguchi's parameter design. *European Journal of Operational Research*, 151, 167–180.

365. Tsoukas, H., y Vladimirou, E. (2001). What is Organizational Knowledge? *Journal of Management Studies*, 38(7), 973-993.
366. Tushman, M. L., y Anderson, P. (1986). Technological Discontinuities and Organizational Environments. *Administrative Science Quarterly*, 31(3), 439-465.
367. Tzortzaki, A. y Mihiotis, A. (2014). A Review of Knowledge Management Theory and Future Directions. *Knowledge y Process Management*, 21(1), 29-41.
368. Ullman, J. B. (1996). Structural equation modeling. En: Tabachnick B.G. y Fidell L.S. *Using Multivariate Statistics*. New York: Harper Collins
369. Universidad del Cauca. (2016). Plan Estratégico Bicentenario 2027. Recuperado de <http://multimedia.unicauca.edu.co/documentos/rectoria/plan-bicentenario-2016.pdf>
370. Universidad de Pamplona (2017). KM Gestión del Conocimiento. Recuperado de <http://kmconocimiento.unipamplona.edu.co/>
371. Universidad Mariana (2017). Gestión del Conocimiento. Recuperado de <http://www.umariana.edu.co/dependencias/cei/gestion-conocimiento.html>
372. Universidad Nacional de Colombia. (2009). Capacidades de investigación en la Universidad Nacional de Colombia 2000 – 2008. Una aproximación desde el capital intelectual. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
373. Universidad Piloto de Colombia (2017). Actualización Proyecto Educativo Institucional (inédito), Bogotá, Colombia: Universidad Piloto de Colombia.
374. Upstill, G., y Symington, D. (2002). Technology transfer and the creation of companies: the CSIRO experience. *R&D Management*, 32(3), 233-239.
375. Uriel, E., y Aldas, J. (2005). *Análisis Multivariante Aplicado*. (Ed.). Madrid: Thomson Editorial.

376. Valdes, B. L. (2004). *Innovación el arte de inventar el futuro*. Bogotá (Colombia): Grupo Editorial Norma.
377. Valles, L., y Máynez, A. (2016). Capacidades de absorción, innovación y respuesta: su influencia en la agilidad de cadena de suministro. *CULCyT*, 12(56), 107-121.
378. Vassiliadis, S., Back, A., y Krogh, G. V. (2000). *Competing with intellectual capital: theoretical background*. St. Gallen: Institute for Information Management.
379. Venzin, M., Von Krogh, G. y Roos, J. (1998). Future research in knowledge management. En Von Krogh, G., Roos, J. y Kleine, D. (Eds.). *Knowing in firms understanding, managing, and measuring knowledge*, (pp. 26-66), London: SAGE.
380. Vick, T., Nagano, M., y Popadiuk, S. (2015). Information culture and its influences in knowledge creation: Evidence from university teams engaged in collaborative innovation projects. *International Journal of Information Management*, 35(3), 292-298.
381. Viedma, J. M. (2003). CICBS: Cities' Intellectual Capital Benchmarking System. Una metodología y una herramienta para medir y gestionar el capital intelectual de las ciudades. Aplicación práctica de la metodología en la ciudad de Mataró. Ponencia presentada en el *Seminario Gestión del Conocimiento: Aplicaciones Empresariales II*, Trujillo.
382. Von Krogh, G., Roos, J., y Kleine, D. (1998). *Knowing in firms understanding, managing, and measuring knowledge*, Londres, SAGE.
383. Wageman, R., Hackman, J. R., y Lehman, E. (2005). Team Diagnostic Survey. *Journal of Applied Behavioral Science*, 41(4), 373-398. doi:10.1177/0021886305281984
384. Wang, C. L., y Ahmed, P. K. (2004). The development and validation of the organisational innovativeness construct using confirmatory factor analysis. *European Journal of Innovation Management*, 7(4), 303-313.

- 385. Welch, S., y Comer, J. (1988). *Quantitative Methods for Public Administration: Techniques and Applications*. . U.S.A: Editorial Books/Cole Publishing Co
- 386. Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 387. Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180.
- 388. West, J., Vanhaverbeke, W., y Chesbrough, H. W. (2006). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford: OUP Oxford.
- 389. Wiig, K. M. (1997). Integrating intellectual capital and knowledge management. *Long Range Planning*, 30(3), 399-405.
- 390. Winter, S. (2003). Understanding Dynamic Capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 991-995.
- 391. Zahra, S. (1999). The changing rules of global competitiveness in the 21st century. *The Academy of Management Executive*, 13(1), 36-42.
- 392. Zahra, S., y Covin, J. (1993). Business strategy, technology policy and firm performance. *Strategic Management Journal*, 14, 451-478.
- 393. Zahra, S., y George, G. (2002). Absorptive Capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203.
- 394. Zahra, S., Sapienza, H. y Davidsson, P. (2006). Entrepreneurship and Dynamic Capabilities: A Review, Model and Research Agenda. *Journal of Management Studies*, 43(4), 917-955.
- 395. Zajac, E., Kraatz, M., y Bresser, R. (2000). Modeling the dynamics of strategic fit: a normative approach to strategic change. *Strategic Management Journal*, 21(4), 429-453.
- 396. Zapata, A. (1989). Conceptos éticos en la atención a pacientes con infección por VIH. *Revista Investigación y Educación en Enfermería*, 7(1), 133-137.

- 397. Zapata-Cantú, L. E., y Veciana-Vergés, J. M. (2005). *Los determinantes de la generación y la transferencia del conocimiento en pequeñas y medianas empresas del sector de las tecnologías de la información de Barcelona*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- 398. Zhao, H., Tong, X., Wong, P., y Zhu, J. (2005). Types of technology sourcing and innovative capability: An exploratory study of Singapore manufacturing firms. *The Journal of High Technology Management Research*, 16(2), 209-224.
- 399. Zheng, S., Zhang, W., y Du, J. (2011). Knowledge-based dynamic capabilities and innovation in networked environments. *Journal of Knowledge Management*, 15(6), 1035-1051.
- 400. Zollo, M., y Winter, S. (2002). Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities. *Organization Science*, 13(3), 339-351.
- 401. Zoltan, R., y Vancea, R. (2015). Organizational work groups and work teams—approaches and differences. *Ecoforum Journal*, 4(1), 94-98.

ANEXOS

ANEXO 1. MODELOS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO

Tabla 78. Modelos de Gestión del Conocimiento con Enfoque Tecnológico o Mecanicista.

AÑO	AUTOR	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
1996	Saint-Onge (1996)	Modelo Canadian Imperial Bank	Analiza la relación existente entre el capital intelectual y aprendizaje organizacional, a través del análisis de: ○ Capital Humano: Habilidades y conocimientos de los empleados; ○ Capital Estructural: Capacidad instalada y organizacional; y ○ Capital Clientes. Red de clientes y satisfacción.
1996	Bontis (1996)	Modelo Western Ontario University	Evalúa la administración del capital y la gestión del conocimiento, a través de: ○ Auditoría inicial del capital intelectual. Administración del conocimiento en cada integrante; ○ Papel del conocimiento en el sector económico; ○ Liderazgo en el desarrollo del capital intelectual; ○ Clasificación del portafolio intelectual en la organización; ○ Herramientas tecnológicas para la codificación de la información; ○ Participación de los integrantes en eventos y conferencias; ○ Identificación de debilidades de la competencia; y Generación anual de un nuevo portafolio de conocimiento
1997	Sveiby (1997)	Modelo de activos intangibles	Mide los activos intangibles de la gestión del conocimiento, a través de: ○ Indicadores de crecimiento e innovación: Potencial y futuro de la organización en el mercado. ○ Indicadores de eficiencia: Grados de productividad de los activos intangibles o capital intelectual en la organización. ○ Indicadores de estabilidad: Continuidad y

AÑO	AUTOR	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
			permanencia de los activos intangibles en la organización.
1998	Edvinsson y Malone (1998)	Modelo Skandia Navigator	Direcciona proceso de toma de decisiones a través de la medición de: ○ Enfoque financiero(pasado); ○ Enfoque de cliente(presente); ○ Enfoque humano (capital intelectual); ○ Enfoque de proceso (capital estructural); y ○ Enfoque de Innovación y desarrollo (futuro).
1998	Brooking et al. (1998)	Modelo Technolgy Broker	Mide el capital intelectual a través de indicadores cualitativos, orientados a los siguientes enfoques: ○ Activos de Mercado; ○ Activos de Propiedad Intelectual; ○ Activos Humanos; y ○ Activos de Infraestructura
1998	Guha et al. (1997)	Modelo Dow Chemical	Mide y gestiona activos intangibles, con énfasis en los portafolios de patentes y su impacto en las actividades financieras de la organización en tres dimensiones: capital humano, organizacional, y de cliente, y a través de los indicadores: ○ Gestión de cartera; ○ Clasificación de ventajas propias; ○ Estrategia de negocio; ○ Tasación; ○ Valoración de competidores; y ○ Inversión
2002	Tiwana (2002)	Modelo 10-Step Road Map	Hoja de ruta que mide y orienta a las organizaciones mediante cuatro etapas: evaluación infraestructura, sistemas de gestión de conocimiento (análisis, diseño, y desarrollo), despliegue, y desempeño.
2007	Kaplan y Norton (2007)	Modelo Balanced Scorecard	Mide la gestión de resultados empresariales desde las personas y los procesos, a través de: ○ Escenarios estratégicos de formación y jerarquías; ○ Indicadores financieros (pasado); ○ Indicadores no-financieros (futuro); ○ Indicadores driver (factores condicionantes de otros); y ○ Indicadores output (indicadores de

AÑO	AUTOR	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
			resultado)

Fuente: Elaboración propia a partir de Sanchez (2016)

Tabla 79. Modelos de Gestión del Conocimiento: Enfoque Cultural o Conductual.

AÑO	AUTOR	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
1992	Kogut y Zander (1992)	Modelo de Conocimiento de la Organización	Caracteriza la organización para definir estrategias de gestión de conocimiento mediante: ○ Modelo dinámico de crecimiento de conocimiento de la empresa; y ○ Diferenciación entre conocimiento de proceso o 'know-how' (conocimiento tácito) y conocimiento declarativo o información (conocimiento explícito); y Codificación y complejidad del conocimiento.
1994	Hedlund (1994)	Modelo de Gestión del Conocimiento de Hedlund	Entiende la gestión del conocimiento haciendo énfasis en los procesos de transferencia y transformación del conocimiento de las organizaciones, a través del entendimiento de: ○ Diferenciación entre conocimiento tácito y explícito; ○ Definición de tres (3) modalidades de conocimiento: conocimiento cognitivo (preceptos y constructos mentales), habilidades y competencias (destrezas, aptitudes, capacidades y saberes), y conocimiento incorporado (productos y servicios); ○ Identificación cuatro (4) niveles de conocimiento (individuo, grupo, organización y dominio interorganizacional); y ○ Establecimiento de tres momentos en la gestión del conocimiento (1) articulación-

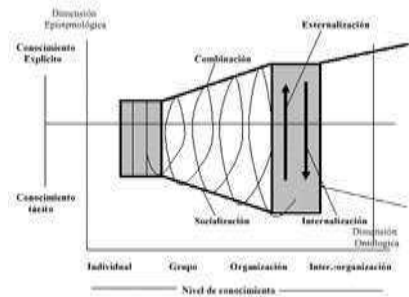
AÑO	AUTOR	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
			internalización; extensión-apropiación; y asimilación-diseminación.
1998	Bueno (1998)	Modelo de dirección estratégica por competencias	Hace énfasis en el concepto de capital intelectual, entendido como la diferencia obtenida entre el valor que el mercado da a la organización y el valor que contablemente existe para esa organización, desde competencias básicas como capital organizacional, tecnológico, humano, y relacional, y buscando metodologías para: ○ Crear, innovar y transmitir el conocimiento. ○ Identificar el rol estratégico de cada competencia básica; ○ Conocer los valores que las personas incluyen en la organización; ○ Generar nuevo conocimiento a partir del conocimiento tácito y explícito existente en la organización; y ○ Lograr el desarrollo de capacidades que favorezcan el sostenimiento de las ventajas competitivas.
1999	Andersen (1999)	Modelo Andersen	Presenta la gestión del conocimiento a partir de dos tipos de procesos: ○ Convergentes, se caracterizan por comunicar herramientas convenientes para el desarrollo estratégico de la organización; y ○ Divergentes, se distinguen por identificar el interés de ideas estratégicas, entre los integrantes de la organización. Este modelo establece dos (2) 2 tipos de sistemas necesarios para llevar a cabo esta serie de actividades: ○ <i>Conocimiento agrupado</i>: Plataforma conjunta en la que se encuentra el Arthur Andersen Knowledge Space; y ○ <i>Sharing Networks</i>: Acceso a personas que tengan un propósito común dentro de una comunidad de práctica y ambiente de aprendizaje compartido en escenarios reales virtuales (talleres) Arthur Andersen on line.

AÑO	AUTOR	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
1999	Andersen (1999)	Modelo Knowledge Management Assessment Tool	Instrumento que evalúa y diagnostica la gestión del conocimiento a través de cuatro facilitadores liderazgo, cultura, tecnología y medición.
1999	Crossan et al., (1999)	Modelo las 4i del aprendizaje organizacional	Comprende la gestión del conocimiento desde el aprendizaje organizacional en los niveles de individuo, grupo, y organización; y a partir de cuatro procesos sociales y psicológicos: ○ Intuición: Reconocimiento preconsciente de los patrones o posibilidades inherentes a un campo personal de experiencia; ○ Interpretación: Explicación a través de palabras o acciones de una idea para sí mismo y para otros; ○ Integración: Proceso de desarrollar comprensiones comunes entre los individuos que toman acciones coordinadas; y ○ Institucionalización: Proceso de asegurar que ocurran las acciones rutinarias de los individuos y grupos.
1999	Leonard (1999)	Modelo de Manantiales del Conocimiento	Este modelo contempla cuatro capacidades tecnológicas básicas para gestionar conocimiento en una organización: conocimiento y las habilidades de los trabajadores de la organización; sistemas físicos y técnicos; sistemas de gestión; y valores y normas. A partir de dichas capacidades plantea cuatro actividades: ○ Resolución de problemas compartida; ○ Experimentar y realizar prototipo; ○ Implementar e integrar nuevos procesos y herramientas; y ○ Importar conocimiento desde el exterior

Fuente: Elaboración propia a partir de Sanchez (2016)

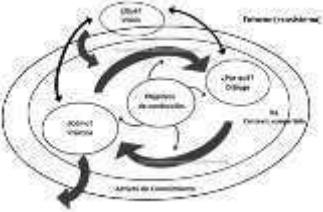
Tabla 80. Modelos de Gestión del Conocimiento: Enfoque Sistémico

AÑO	AUTOR	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
-----	-------	--------	-----------------

AÑO	AUTOR	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
1995	Nonaka y Takeuchi (1995)	Modelo de la Espiral de Conocimiento	 Genera una interacción entre la manera como se obtiene y genera el conocimiento en una organización, a través de elementos del conocimiento tácito y explícito desde una perspectiva individual, grupal, organizacional e interorganizacional, soportado en cuatro modos de integrar la dimensión epistemológica y ontológica (socialización, externalización, combinación e internalización).
1997	Wiig (1997)	Modelo de Gestión del Conocimiento de Wiig	Maximiza la eficacia y los conocimientos relacionados de la empresa a partir de sus activos de conocimiento y su renovación constante, a partir de cinco estrategias para explicar el funcionamiento de la administración y gestión del conocimiento en las organizaciones: ○ Estrategia de conocimiento como estrategia de negocio; ○ Estrategia de gestión de activos intelectuales; ○ Estrategia de responsabilidad activa; ○ Estrategia de conocimiento - creación; y ○ Estrategia de transferencia de conocimiento

AÑO	AUTOR	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
1998	Tejedor y Aguirre (1998).	Modelo KPMG Knowledge Practices Management Consulting	Representación de los factores que condicionan el aprendizaje dentro de la organización con sus respectivos impactos en el desempeño organizacional. Sus principales elementos son: ○ Compromiso consciente de la organización con la generación de aprendizaje en todos los niveles de la organización; ○ Comportamientos y mecanismos de aprendizaje en todos los niveles; y ○ Desarrollo de infraestructuras que influyen en el funcionamiento.
2001	Chiva-Gómez, Camison-Zornoza, y Lapiedra-Alcami (2003); Moreno-Luzan, Peris, y González (2001).	Modelo Nova	Plantea la agrupación de los activos intangibles en función del Capital Intelectual (capital humano, capital estructural y capital relacional) para la estructuración de la estrategia de la organización, a partir de los siguientes componentes: ○ Capital Humano: Conocimiento (tácitos o explícitos) almacenados en las personas; ○ Capital Organizacional: Conocimiento sistematizados, explícitos o interiorizados por la organización; ○ Capital Social: Conocimiento acumulados por la empresa como resultado de sus relaciones con agentes de su entorno; y ○ Capital de la Innovación y el Aprendizaje: Conocimiento que tienen la capacidad de ampliar y mejorar la cartera de activos de otros tipos de conocimientos, con lo cual aumenta el potencial innovador de la organización

AÑO	AUTOR	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
2002	Molina y Marsal (2002)	Modelo de implantación de la Gestión del Conocimiento	Es un modelo que plantea los siguientes módulos que deben repetirse con cierta periodicidad para implementar la gestión del conocimiento: ○ Autodiagnóstico; ○ Gestión Estratégica; ○ Definición y aplicación del modelo; ○ Gestión del cambio; y ○ Indicadores.
2003	Viedma (2003)	Modelo Social Capital Benchmarking System	Posibilita la utilización del capital intelectual de las empresas, organizaciones e instituciones del entorno geográfico próximo (clusters, microclusters o territorio) a través de 8 (ocho) factores de competitividad: ○ Entorno competitivo; ○ Resultados; ○ Necesidades de los clientes; ○ Productos y servicios; ○ Procesos, ○ Ventajas competitivas, ○ Competencias nucleares; y ○ Competencias personales. Dichos factores están acompañados de 20 indicadores de medición y 20 cuestionarios.
2015	Nonaka et al., (2015)	Modelo de la Organización basada en el Conocimiento	Con este modelo el conocimiento es creado a través de una interacción dinámica con el entorno, a través de seis componentes: ○ Visión del conocimiento basada en valores estéticos de verdad, bondad y belleza; ○ Visión del conocimiento y objetivos de manejo; ○ Diálogo y práctica; ○ Contexto compartido “Ba”; ○ Activos de conocimiento; y ○ Entorno.

AÑO	AUTOR	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
			

Fuente: Elaboración propia a partir de Sanchez (2016)

ANEXO 2. EXPERIENCIAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO EN SISTEMAS UNIVERSITARIOS

Tabla 81. Experiencias de gestión en Universidades

UNIVERSIDAD	EXPERIENCIA EN GENERACIÓN, GESTIÓN, Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO
Universidad del País Vasco - Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)	Modelo de niveles de gestión de conocimiento ○ Gestión universitaria tradicional: Es la primera fase, se incluyen los aspectos correspondientes a lo operativo-investigativo, como la gestión de contratos de investigación y los estudios con empresas y entidades locales (extensión). En esta fase se encuentra gran parte de las universidades; ○ Gestión de los procesos de calidad: Busca la satisfacción de los clientes de la universidad por medio del crecimiento de la creatividad de las personas, la flexibilidad de procesos, el aumento de la eficiencia de la gestión, y el aseguramiento de la calidad, todo en pro de la mejora continua; ○ Gestión de la información: Se basa en la consecución de la conectividad de los procesos de información, generando interfaces, bases de datos y transferencia de información a través de Internet, garantizando de esta manera, una permanente actualización; y ○ Gestión del conocimiento: Apunta a crear una cultura típica de organización del conocimiento con procesos dinámicos y multidisciplinarios, soportados en Capital Intelectual, a través de creación de un comité mixto de investigadores y empresarios, grupos universitarios interdisciplinarios, incremento de la cantidad de conocimiento científico-técnico, generación de cadenas de valor, protección a resultados de investigaciones y la inclusión de la innovación y transferencia de conocimiento como elementos de evaluación para desempeño investigativo. (Rodríguez y González, 2013:98-99).
Universidades y organizaciones públicas de investigación de la	Modelo de gestión de conocimiento simplificado ○ Determinación de relaciones entre recursos: Se fundamentó en las relaciones entre los insumos y los resultados de los diferentes procesos de

Comunidad de Madrid ²⁸	investigación que se llevaban a cabo en los grupos, allí se hizo hincapié en el diseño y descripción de los procesos y tareas investigativas; y ○ Observación de resultados: Se presentó un incremento del Capital Intelectual en las universidades y en las organizaciones públicas de investigación; adicionalmente, se establecieron redes de investigación, con lo que se generaron indicadores de gestión investigativa y procesos de <i>benchmarking</i> entre dichas entidades” (Rodríguez y González, 2013: 98-99).
Universidad Nacional Mayor de San Marcos-UNMSM	Prácticas de gestión de conocimiento orientadas a la identificación de mapas de conocimiento, caracterización de necesidades por competencias, tipificación y transmisión de los flujos de conocimiento (tácito, explícito) y adecuación de políticas de evaluación y reconocimiento. ○ Análisis de la situación actual: su principal función es conocer los roles universitarios respecto de las fuentes y uso de conocimiento, se llevó a cabo mediante las actividades de establecimiento de equipos de trabajo y la elaboración del “mapa de la situación del sistema educativo” (fuentes de conocimiento en investigación, desarrollo e innovación i+d+i y comunicación interna universitaria); ○ Desarrollo de una estrategia de conocimiento: Esta segunda fase se orienta al alcance de los objetivos de la gestión del conocimiento, mediante planes de desarrollo, centrados en evaluación de competencias básicas, análisis de brechas de conocimiento y de recursos y definición del plan estratégico; ○ Diseño de una arquitectura de conocimiento: Se refiere a una fundamentación tecnológica, la cual permite desarrollar los proyectos de gestión de conocimiento. En esta etapa se desarrollan procesos de inversiones en tecnologías de información,

²⁸ La Universidad Autónoma de Madrid, construyó, implementó y validó para dos organizaciones públicas de investigación y seis universidades españolas (Universidad de Alcalá de Henares, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Carlos III, Universidad Complutense de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid y Universidad Rey Juan Carlos), un modelo de gestión de conocimiento simplificado, centrado en el capital intelectual y medido a través del modelo Intellect-Euroforum. El modelo se fundamenta los siguientes tipos de capital: capital humano, capital estructural y capital relacional, que permiten a cualquier tipo de organización su desarrollo y funcionamiento en entornos cada vez más cambiantes. (Rodríguez y González, 2013:98-99).

	esquemas de desarrollo e integración de <i>software</i>, y arquitectura de hardware (arquitectura de conocimiento); ○ Implementación: Con lleva la adopción del modelo, centrado en la gestión administrativa de la buena ejecución de los recursos para alcanzar el objetivo; y ○ Seguimiento y mediciones: Propone sistemas de seguimiento para una retroalimentación por medio del monitoreo en sub-áreas institucionales (bienestar, académica, investigaciones y administrativa), valoradas en procesos de autoevaluación y acreditación respecto de los indicadores de gestión; estos se establecen de acuerdo con eventos, psicología organizacional y gestión del equipo (Rodríguez y González, 2013: 100-101).
Universidades de la República de Cuba ²⁹	Variables de gestión de conocimiento ○ Virtualización como forma de comunicación: Se refiere, esencialmente, a un proceso de transformación cualitativa por medio del uso de las TIC, en la formación de capital humano y de trabajo mancomunado en redes para fortalecer la virtualización; ○ Definición de las capacidades básicas: Incrementar la producción intelectual, por medio de una cultura de trabajo, a través de profesores, investigadores y estudiantes fundamentados en los estados del arte ○ y marcos conceptuales, lo cual se ve soportado en las maestrías y doctorados; ○ Infotecnología en la educación superior: Cultura desarrollada con base en el uso de herramientas de navegación, búsqueda, revisión y procesamiento de información en formato digital; ○ Informatización de la educación superior: Desarrollo de un amplio y profundo programa de preparación y superación del capital humano en TIC, para alcanzar la conectividad de las IES al servicio de la extranet nacional e Internet; y ○ Educación a distancia: Como complemento a la virtualización, se aplica el modelo de la educación a distancia con el soporte de equipos de cómputo mediante fibra óptica, que es utilizada por el 75% de

²⁹ Experiencias acumuladas en 17 Instituciones de Educación Superior (IES) adscritas al Ministerio de Educación Superior (MES) de Cuba.

	las universidades. Igualmente disponen de la implementación de las Plataformas Integrales para Educación a Distancia (aulas virtuales en intranet o Internet)” (Rodríguez y González, 2013: 101-102).
Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" de la República Bolivariana de Venezuela	Modelo de Comunidades de Conocimiento ○ Definición de los objetivos: Se enfoca prioritariamente en definir los objetivos de sensibilidad (comprender el contexto y al usuario), flexibilidad (manejo sencillo de conocimiento), heurística (aprendizaje por parte de usuarios), y sistema de sugerencias para la mejora continua. ○ Conformación de la base de datos: Es un proceso de compilación de los proyectos y tesis de magísteres y doctores de la universidad que se extiende a las Instituciones de Educación Superior de los Llanos. ○ Alimentación y mantenimiento de la base de datos: Mediante el ingreso a la web, por medio de formularios, las coordinaciones de investigación, la secretaría ejecutiva o los mismos investigadores, deberán actualizar constantemente sus datos de avances investigativos. ○ Motores de búsqueda temática: La búsqueda avanzada y simple en las bases de datos, a través de formularios html y php, permite, por medio de palabras clave, encontrar referencias bibliográficas e infográficas completas. ○ Red de investigadores: Se da con el proceso de difusión de conocimiento por medio de mallas de investigadores por áreas temáticas que generan conectividad a través de web, blogs y correos electrónicos. (Rodríguez y González, 2013: 102-103).
Ocho (8) universidades latinoamericanas de Venezuela, Argentina, y Brasil: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA); Universidad del Zulia (LUZ); Universidad	El modelo evaluó cuatro categorías en las ocho universidades evidenciando los siguientes avances en gestión de conocimiento: ○ Económico (presupuesto y gestión del conocimiento; y demanda del sector productivo): Diversificación de fuentes de financiamiento, la integración de redes, y el ejercicio de una autonomía responsable. Es necesario que la universidad latinoamericana genere una gestión del conocimiento sustentable que permita contar con sus propios recursos para su funcionamiento e inversión en materia de investigación científica y tecnológica; y fortalezca la

Nacional Experimental Rafael María Baralt (UNERMB); Universidad de Carabobo (UC); Universidad de Buenos Aires; Universidad de Córdoba; Instituto Federal Sul Rio Grandense; y Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ)³⁰.	autonomía institucional de las universidades que propenda por su proyección social integrada a la sociedad en general; ○ Organizacional (cultura para la gestión del conocimiento): Generación de una cultura organizacional fundada en el trabajo en equipo, con alto grado de autonomía y libertad creativa y en las redes de comunicación; ○ Formación e Investigación (relación producción del conocimiento y ambiente; e inter y transdisciplinariedad en la gestión del conocimiento). Es imperativo contar con respuestas interdisciplinarias y transdisciplinarias por parte de las universidades con respecto a los múltiples desafíos que plantean los entornos sociales en la actualidad; desarrollar el fortalecimiento del trabajo en red por parte de las universidades latinoamericanas, más allá de consideraciones geográficas y tecnológicas; junto con la construcción de mente sustentable al interior de los procesos de gestión del conocimiento universitarios; y ○ Social (apropiación social del conocimiento). Es indispensable la generación de capacidades desde la propia organización universitaria para adaptarse a las demandas de la sociedad; la cooperación educativa en la que se transfiere conocimiento desde la universidad hacia la sociedad, más exactamente en los entornos laborales de las organizaciones; el accionar simbiótico de la relación universidad – sociedad (apropiación social del conocimiento); además de la gestión mancomunada para la transferencia de conocimiento desde las universidades hacia el conjunto de la sociedad (entornos socio-productivos) (Carvajal, 2014).
Universidad Nacional de Colombia	Evalúa la investigación desde la perspectiva del capital intelectual ○ Capital humano (número, perfiles, tipos de vinculación de docentes, estudiantes y egresados

³⁰ Carvajal (2014) presenta las experiencias de gestión de conocimiento en ocho (8) universidades latinoamericanas de Venezuela, Argentina, y Brasil: (a) Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Universidad del Zulia (LUZ), Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt (UNERMB), y la Universidad de Carabobo (UC) en la República Bolivariana de Venezuela (b) Universidad de Buenos Aires y Universidad de Córdoba en la República de Argentina, y c) Instituto Federal Sul Rio Grandense y la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) en la República de Brasil (Carvajal, 2014).

	que hacen investigación); ○ Capital relacional (movilidad de investigadores y estudiantes, existencia spin off, redes, proyectos con sector productivo); y ○ Capital estructural (laboratorios, revistas de investigación de la universidad, producción científica, y patentes).
Universidad de Pamplona	Creación de un Centro de Gestión del Conocimiento integrado al direccionamiento estratégico de la Universidad y opera el sistema de gestión de conocimiento denominado KM GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO que pretende recopilar organizar, analizar y compartir el conocimiento a través de una plataforma virtual que permite realizar las siguientes acciones: • Páginas amarillas (directorío del conocimiento); • Espacio para cargar las lecciones aprendidas; • Objetos de Conocimiento (textos, videos, presentaciones, conferencias, cursos y otros elementos pedagógicos y didácticos para facilitar la creación del conocimiento); • Mapa de Conocimiento; y • Agora (punto de encuentro digital con el conocimiento, en ella se encuentran la información y los conocimientos originados en Universidades, Institutos de Investigación, Organizaciones y Redes, reconocidas en el mundo como instituciones y grupos líderes en la producción y distribución del conocimiento por campos de conocimiento). (Universidad de Pamplona, 2017)
Universidad Mariana en San Juan de Pasto	Implementar un modelo sistémico de gestión de conocimiento basado en: ○ Coordinar la oferta y demanda del conocimiento entre el sector externo y los grupos de investigación; ○ Colaborar en el diseño de eventos sobre ciencia, tecnología e innovación; ○ Establecer vínculos con el sector externo nacional e internacional; ○ Coordinar la movilidad estudiantil –pasantías, Semilleristas y Trabajos de grado; ○ Establecer diálogos con las empresas demandantes de conocimiento, verificando las cofinanciaciones, acorde con la ley de tributos de la Empresa a la

	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN; ○ Motivar y coordinar la participación de los grupos de investigación a nivel internacional; ○ Acompañar la actualización de líneas de investigación y áreas temáticas en dependencia del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Nariño; ○ Verificar las respuestas a convocatorias nacionales e internacionales; y ○ Acompañar el cumplimiento del Plan de Transferencia de investigaciones profesoraes” (Universidad Mariana, 2017).
Universidad Piloto de Colombia	Desarrolla la función sustantiva de la investigación como <i>Sistema de Gestión para la Investigación</i> de carácter orgánico y holístico que se soporta en actores y procesos misionales orientados a Generar, Gestionar, y Transferir Conocimiento; y procesos complementarios dirigidos Gestionar el Direccionamiento Estratégico y el Capital Intelectual; que integrados tienen como propósito que las líneas de investigación institucional como marcos de referencia epistémicos se desarrollen en grupos y semilleros de investigación como ecosistemas de capital humano de los programas académicos, y alianzas estratégicas con otros actores, y aporten al medio, mediante la identificación de necesidades del entorno, planteamiento de ideas, formulación de proyectos, generación resultados de investigación, apropiación y madurez de estos resultados bajo la forma de bienes y servicios, y acciones de transferencia a la empresa, el Estado, la académica, y la comunidad útiles, pertinentes, y replicables (Universidad Piloto de Colombia, 2017).
Ecopetrol <i>Aunque no es una universidad, es una de las pocas instituciones públicas con avances en la gestión del conocimiento</i>	Modelo de gestión del conocimiento basado en el Balanced Scorecard, llevan a cabo los siguientes lineamientos: ○ El acuerdo de la mejor práctica; ○ El soporte documental compartido; ○ El entrenamiento y verificación de las competencias del personal involucrado en la práctica; ○ La implementación de la práctica en toda la cobertura establecida; y ○ El aprendizaje sistemático (Guerra, 2013: 125). <i>Proyecto Centro de Información Técnica del Centro de</i>

	<i>Investigación de Ecopetrol</i> ○ Café de conocimientos. Profesionales especializados del Centro de Investigación de Ecopetrol comparten a la comunidad sus conocimientos técnico-científicos a través de charlas, conferencias o talleres para la transferencia de conocimiento. ○ Espacios de conversación. Se invitan profesionales del Centro de Investigación de Ecopetrol especializados en el tema, y a través de preguntas y respuestas se genera la conversación. ○ Historias de éxito (storytelling): Desde la técnica de la narrativa, los profesionales comparten una historia de éxito como el desarrollo de una patente, un producto tecnológico, entre otros. ○ Exposición de material bibliográfico. Se ubican públicamente en estantes y carteleras: libros, revistas, videos, medios digitales, entre otros. ○ Talleres de búsqueda de información. Se dictan talleres para el manejo de bases de datos y estrategias de búsqueda de información. ○ Proyección de videos. En la sala de Audiovisuales se proyectan videos durante el mes, sobre las experiencias de éxito. ○ Los mejores sitios web seleccionados por los profesionales del Centro de Investigación de Ecopetrol, se enlazan en la intranet de ECOPETROL para consulta de los equipos de trabajo. ○ Visitas técnicas (laboratorios y plantas) en otras áreas del Centro de Investigación de Ecopetrol. ○ Inmersión total. Se organiza por grupos una inducción detallada de los servicios y recursos del Centro de Investigación de Ecopetrol” (Morales, 2012:69).
--	---

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 3. CAPACIDAD DINÁMICA DE INNOVACIÓN EN LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN COLOMBIANOS

I. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por el que se autoriza la participación en la investigación Capacidad Dinámica de Innovación en los Grupos de Investigación de las Universidades Colombianas a cargo de Dayanna Sanchez Rodriguez - Líder de Transferencia de Conocimiento de la Universidad Piloto de Colombia y Estudiante del Doctorado en Gestión de la Universidad EAN.

- *Propósito de la Investigación:* El objetivo de esta investigación es diseñar y aplicar un sistema de indicadores que evalúe la innovación como capacidad dinámica a través de las prácticas de gestión de conocimiento en los grupos de investigación de universidades colombianas.
- *Objetivo de la Encuesta:* Medir la capacidad dinámica de innovación a través de un instrumento para investigadores que se soporta en dos aspectos: prácticas de gestión de conocimiento y equipo de trabajo, los cuales buscan identificar la percepción de los investigadores de su Grupo de Investigación desde la perspectiva de las capacidades dinámicas organizacionales.
- *Duración de la Investigación:* La investigación se realizará durante el transcurso de 2017. Incluye la selección de la muestra, la aplicación de instrumentos y el análisis de los resultados.
- *Participación Voluntaria y Confidencial:* La presente investigación no presenta riesgo alguno para quien participe. La participación es voluntaria y anónima. Se ha desactivado el seguimiento de la dirección IP de cada participante. Las respuestas obtenidas se tratarán confidencialmente y sólo para uso académico.

- *Responsable de la Investigación:* Tulia Dayanna Sanchez Rodriguez: dsanchez@unipiloto.edu.co; dayannasanchez7@gmail.com
- *Aceptación:* Manifiesto que he sido informado sobre el propósito de la información aquí recolectada, y el manejo que se le dará, siendo tratada de manera confidencial.

II. DATOS GENERALES DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

- ❖ Acepto responder este instrumento
 - Si
 - No
- ❖ Nombre de su Grupo de Investigación: _____
- ❖ Nombre de su Grupo de Investigación: _____
- ❖ Universidad que avala su Grupo de Investigación: _____
- ❖ ¿Cuál es el rol que usted cumple en su Grupo de Investigación:
 - Líder o Director de Grupo
 - Líder o Director de Línea
 - Investigador
 - Estudiante de Maestría
 - Estudiante de Doctorado
 - Joven Investigador
- ❖ ¿Cuántos años lleva vinculado a su Grupo de Investigación?
 - 1-2 años
 - 3-5 años
 - 5-10 años
 - 10-15 años
 - 15-20 años

III. PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO: Las prácticas de gestión de conocimiento son herramientas o instrumentos que facilitan la transformación del saber hacer de la institución o grupo de trabajo (rutinas, procesos, información) en conocimiento organizacional.

Señale por favor su opinión en relación con las siguientes afirmaciones, deslizando el control hacia la posición que mejor represente su opinión, donde:

1 = Total Desacuerdo y 5 = Total Acuerdo

Estrategia Institucional

CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
PGCEI_1	La Universidad considera a los Grupos de Investigación como espacios de generación, gestión, y transferencia de conocimiento					
PGCEI_2	La Universidad orienta a su Grupo de Investigación a partir de una política de generación, gestión y transferencia de conocimiento e innovación					
PGCEI_3	La Universidad tiene un área encargada de la gestión y transferencia de resultados de investigación					
PGCEI_4	La Universidad tiene estrategias de apoyo para que su grupo de investigación realice acciones de transferencia de resultados de investigación.					
PGCEI_5	La Universidad tiene convocatorias permanentes para el fomento de actividades de investigación e innovación en su grupo de investigación.					
PGCEI_6	La Universidad premia el desempeño sobresaliente en investigación e innovación de los Grupos de Investigación.					
PGCEI_7	La Universidad tiene políticas que fomentan escenarios de dialogo y colaboración entre su Grupo de Investigación, la empresa, el Estado y las comunidades					
PGCEI_8	La Universidad tiene espacios asignados en el portafolio de servicios institucional para los Grupos de Investigación					

Colaboración y Cooperación

CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
PGCCC_1	Su Grupo de Investigación tiene un directorio de conocimiento donde se muestra líneas, investigadores, proyectos y resultados.					

CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
PGCCC_2	Su Grupo de Investigación cuenta con una herramienta de gestión para la información que genera de las actividades de investigación e innovación					
PGCCC_3	Su Grupo de Investigación hace uso de herramientas tecnológicas para reducir el tiempo de gestión y desarrollo de estrategias, metas o actividades					
PGCCC_4	Su Grupo de Investigación prefiere el trabajo colaborativo para sumar esfuerzos y disminuir riesgos					
PGCCC_5	Su Grupo de Investigación comparte recursos intelectuales y técnicos con sus grupos de interés					

IV. EQUIPOS DE TRABAJO: Los equipos de trabajo son ecosistemas compartidos que facilitan la implementación de prácticas que identifican, adaptan y movilizan los recursos de las instituciones o grupos de trabajo, para responder con propuestas innovadoras al entorno.

Señale por favor su opinión en relación con las siguientes afirmaciones, deslizando el control hacia la posición que mejor represente su opinión, donde:

1 = Total Desacuerdo y 5 = Total Acuerdo

Comunidad de Práctica y Aprendizaje

CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
ETCAP_1	Su Grupo de Investigación toma iniciativas para intercambiar ideas y prácticas, y compartir motivaciones y compromisos.					
ETCAP_2	Su grupo de investigación o el líder tiene comunicación directa con la alta gerencia de la universidad, para movilizar y gestionar recursos.					
ETCAP_3	En su grupo de investigación existe compromiso compartido para llevar a cabo objetivos, estrategias, metas y actividades.					
ETCAP_4	Su grupo de investigación adapta y actualiza estrategias y metas para adaptarse a los cambios del entorno.					
ETCAP_5	Su grupo de investigación mantiene informado por el líder o el área de gestión de la Universidad, acerca de las novedades que requieran cambios en la estrategia de trabajo.					
ETCAP_6	Su Grupo de Investigación está siempre en la búsqueda de incrementar su capacidad de respuesta.					

CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
ETCAP_7	Su Grupo de Investigación tiene mecanismos de monitoreo de información en el entorno					
ETCAP_8	Su Grupo de Investigación se caracteriza por articularse con otros grupos de investigación o equipos de trabajo de la Universidad.					
ETCAP_9	Su Grupo de Investigación contempla estrategias para prevenir conflictos o controversias					
ETCAP_10	Su Grupo de Investigación genera iniciativas para aprender de las equivocaciones y los éxitos					

Creación de Conocimiento

CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
ETCRC_1	Su Grupo de Investigación implementa prácticas de gestión de conocimiento para el desarrollo de actividades de investigación e innovación					
ETCRC_2	Su Grupo de Investigación contempla estrategias para acelerar y mejorar el flujo de información con sus grupos de interés.					
ETCRC_3	Su Grupo de Investigación tiene asignación de tiempo institucional para la generación y desarrollo de ideas					
ETCRC_4	Su Grupo de Investigación aporta con sus resultados de investigación al proceso de toma de decisiones institucional.					

Trabajo Colaborativo

CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
ETTCO_1	Su Grupo de Investigación ha transformado colectivamente resultados de investigación en productos, servicios, y procesos con utilidad comprobada					
ETTCO_2	Usted conoce la especialidad y la experiencia de todos los miembros de su Grupo de Investigación					
ETTCO_3	Su Grupo de Investigación cuenta con metodologías para procesos de vigilancia tecnológica y comercial.					
ETTCO_4	Su grupo de investigación implementa estrategias para asegurar la transferencia de conocimiento a nuevos investigadores o semilleros de investigación					

Diversidad Funcional

CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
--------------	-------------	---	---	---	---	---

Modelo Capacidad Dinámica de Innovación en Instituciones de Educación Superior
de Colombia

CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
ETDFUN_1	Existe confianza en los miembros de su Grupo de Investigación para desarrollar actividades, labores o proyectos conjuntamente					
ETDFUN_2	Los objetivos de su Grupo de Investigación están articulados con la identidad corporativa y el proyecto educativo institucional de la Universidad					
ETDFUN_3	Los objetivos de su Grupo de Investigación son representativos y realizables para todos los miembros del Grupo.					
ETDFUN_4	Para el Grupo de Investigación son importantes los resultados colectivos.					

ANEXO 4. COMPORTAMIENTO GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA PARA EL FACTOR DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

Tabla 82. Comportamiento Transferencia de Conocimiento en los Grupos de Investigación de Instituciones de Educación Superior en Colombia

Variable de Estudio/ Porcentaje de Grupos con indicador superior a 0,0	ANTIGÜEDAD		ÁREAS DE CONOCIMIENTO						CATEGORIA COLCIENCIAS (Convocatoria 737 de 2015)		
	2-4 años	> 5 años	Ciencias Naturales	Ingeniería y Tecnología	Ciencias Médicas y de la Salud	Ciencias Agrícolas	Ciencias Sociales	Humanidades	Reconocido- Categoría D	Categoría B- Categoría C	Categoría A1- Categoría A
Transferencia Académica	47,1	50,9	47,1	49,2	45,8	44,9	52,1	51,6	45,6	50,1	51,5
Transferencia Social	8,9	6,2	7,2	5,8	6,9	8,2	9,2	13,0	5,0	6,7	7,1
Transferencia Empresarial	13,3	6,6	7,8	7,4	4,2	14,3	6,9	8,7	14,9	5,1	6,1
Transferencia Comercial	18,8	11,1	9,8	8,6	13,2	7,1	13,2	18,8	15,4	11,2	10,1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 83. Comportamiento Transferencia de Conocimiento (Variables Observadas) en los Grupos de Investigación de Instituciones de Educación Superior en Colombia

Codificación	Variable de Estudio/ Porcentaje de Grupos con indicador superior a 0,0	ANTIGÜEDAD		ÁREAS DE CONOCIMIENTO						CATEGORIA COLCIENCIAS (Convocatoria 737 de 2015)		
		2-4 años	> 5 años	Ciencias Naturales	Ingeniería y Tecnología	Ciencias Médicas y de la Salud	Ciencias Agrícolas	Ciencias Sociales	Humanidades	Reconocido- Categoría D	Categoría B- Categoría C	Categoría A1- Categoría A
ACA_1	Estrategias pedagógicas para el fomento de la Ciencia,	16,7	6,3	11,8	12,3	16,7	21,4	22,9	13,0	14,9	18,6	15,2

Modelo Capacidad Dinámica de Innovación en Instituciones de Educación Superior de Colombia

Codificación	Variable de Estudio/ Porcentaje de Grupos con indicador superior a 0,0	ANTIGÜEDAD		ÁREAS DE CONOCIMIENTO						CATEGORIA COLCIENCIAS (Convocatoria 737 de 2015)		
		2-4 años	> 5 años	Ciencias Naturales	Ingeniería y Tecnología	Ciencias Médicas y de la Salud	Ciencias Agrícolas	Ciencias Sociales	Humanidades	Reconocido- Categoría D	Categoría B- Categoría C	Categoría A1- Categoría A
	Tecnología e Innovación											
ACA_2	Apoyo a Programas de Formación	40,0	43,4	43,1	48,1	31,3	28,6	44,3	52,2	38,8	45,6	39,4
ACA_3	Acompañamien tos y asesorías de línea temática del Programa Ondas	0,0	4,1	3,9	3,7	0,0	7,1	3,8	8,7	3,0	3,3	6,1
ACA_4	Comunicación social del conocimiento	96,7	95,0	94,1	93,8	95,8	92,9	96,2	95,7	94,0	95,8	93,9
ACA_5	Redes de conocimiento	53,3	69,5	45,1	48,1	50,0	35,7	55,7	43,5	44,8	51,2	51,5
ACA_6	Indicador de cohesión (IC)	70,0	69,2	64,7	66,7	64,6	64,3	74,8	73,9	62,7	69,3	77,3
ACA_7	Indicador de cooperación (ICOOP)	53,3	69,2	66,7	71,6	62,5	64,3	67,2	73,9	61,2	67,0	77,3
SOC_1	Regulaciones, Normas y Reglamentos Técnicos	13,3	4,1	2,0	4,9	6,3	14,3	3,1	13,0	7,5	4,2	4,5
SOC_2	Participación ciudadana en Ciencia, Tecnología e Innovación	0,0	4,4	9,8	2,5	4,2	0,0	3,8	0,0	1,5	3,7	7,6

Modelo Capacidad Dinámica de Innovación en Instituciones de Educación Superior de Colombia

Codificación	Variable de Estudio/ Porcentaje de Grupos con indicador superior a 0,0	ANTIGÜEDAD		ÁREAS DE CONOCIMIENTO						CATEGORIA COLCIENCIAS (Convocatoria 737 de 2015)		
		2-4 años	> 5 años	Ciencias Naturales	Ingeniería y Tecnología	Ciencias Médicas y de la Salud	Ciencias Agrícolas	Ciencias Sociales	Humanidades	Reconocido-Categoría D	Categoría B-Categoría C	Categoría A1-Categoría A
SOC_3	Proyectos de extensión y responsabilidad social en Ciencia, Tecnología e Innovación	13,3	10,1	9,8	9,9	10,4	7,1	10,7	13,0	6,0	12,1	9,1
EMP_1	Productos Empresariales	13,3	6,6	7,8	7,4	4,2	14,3	6,9	8,7	14,9	5,1	6,1
COM_1	Productos Tecnológicos Certificados o Validados	26,7	14,8	11,8	12,3	14,6	21,4	17,6	26,1	19,4	15,8	12,1
COM_2	Consultorías Científicas y Tecnológicas	30,0	18,2	17,6	13,6	22,9	0,0	22,1	30,4	26,9	17,2	18,2
COM_3	Acuerdos de licencia para la explotación de obras protegidas por derecho de autor	0,0	0,3	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 5. MATRIZ DE CONCEPTOS: GRUPOS DE EXPERTOS

Tabla 84. Matriz de conceptos generados por Grupo de Expertos

NOMBRES Y APELLIDOS	NIVEL	ROL	SUGERENCIAS A LOS ÍTEMS	SUGERENCIAS A LA MEDICIÓN	SUGERENCIAS AL ABORDAJE CONCEPTUAL
Luis Fernando Serna	Vicerrector de Investigación y Transferencia Universidad de la Salle	Directivo	Estimo necesario indagar si el grupo cuenta con un Plan de Desarrollo o al menos con un Programa de investigación de mediano plazo.	En el apartado sobre incentivos, creo necesario incluir la referencia a estímulos pecuniarios o de ascenso y no solo hablar de que los logros sean “reconocidos por la universidad”.	En el apartado sobre estrategias se usan las expresiones: generación de conocimiento; gestión del conocimiento; transferencia del conocimiento, sin que exista una adecuada conceptualización al respecto.

NOMBRES Y APELLIDOS	NIVEL	ROL	SUGERENCIAS A LOS ÍTEMS	SUGERENCIAS A LA MEDICIÓN	SUGERENCIAS AL ABORDAJE CONCEPTUAL
Milton Mauricio Herrera	Investigador	Líder de Grupo de Investigación Categoría C	Propuesta de Ajuste "La Universidad es considerada como una organización creadora y generadora de conocimiento; cuál es el nivel de impacto en la toma de decisiones del grupo de investigación en este aspecto medido en una escala porcentual"	Para cada variable que mide la práctica de gestión del conocimiento se puede tener un peso de importancia o para cada pregunta un nivel de importancia medido en el impacto que genera al grupo de investigación en el proceso de toma de decisiones innovadoras.	El concepto de capacidad dinámica es muy interesante, desde otros enfoques este se ha cuantificado con metodologías como la dinámica de sistemas en términos de estrategia y gestión organizacional. Sin embargo, la dinámica que se evaluara no es clara si la temporalidad es la que tiene los resultados de Colciencias está puede ser escaza ya que no captura las dinámicas organizacionales sino las estratégicas, es decir como cada grupo se adapta a una convocatoria, pero no cuál es la estrategia organizacional e innovadora que lo guía.

Modelo Capacidad Dinámica de Innovación en Instituciones de Educación Superior de Colombia

NOMBRES Y APELLIDOS	NIVEL	ROL	SUGERENCIAS A LOS ÍTEMS	SUGERENCIAS A LA MEDICIÓN	SUGERENCIAS AL ABORDAJE CONCEPTUAL
			1. Estrategia y Estructura-PGC: La escala no es adecuada: La escala no evalúa los criterios que pertenecen a este apartado. Es necesario especificar qué significa “ninguno” o “bastante”. Es por esta razón que es preferible tener una escala dicotómica SI NO con un cuestionamiento de evidencia frente a cada ítem; Los indicadores están en tercera persona lo cual se constituye en una referencia de existencia interna. Es recomendable acompañar este tipo de ítem con una evidencia basada en la consideración personal sobre el ítem; La generación de una serie de indicadores de cumplimiento permite el desarrollo de perfiles de cumplimiento. Si tiene el factor 5 ítems y cumple 4 en SI permite realizar estadística entre componentes de la muestra; Los ítems no son suficientes en coherencia con la medición del factor: Evaluar si la cantidad de indicadores es suficiente para cumplir con el definición de este factor; El último ítem no es comprensible. Es fundamental reducir la redacción. 2. Incentivos y Recompensas-PGC. Escala: Los indicadores		

NOMBRES Y APELLIDOS	NIVEL	ROL	SUGERENCIAS A LOS ÍTEMS	SUGERENCIAS A LA MEDICIÓN	SUGERENCIAS AL ABORDAJE CONCEPTUAL
Blanca Parra	Gestora de Investigación	Gestión y Coordinación	1. Estrategia y Estructura: Prácticas de Gestión de Conocimiento (ítem 6)"La Universidad cuenta con estrategias y procedimientos que permitan prevenir la perdida de información...." 2.Colaboración y Cooperación: PGC (ítem 3) "La Universidad tiene y hace de uso". 3. Comunidades de Conocimiento: ET (ítem 10): Propuesta de redacción "El líder del Grupo de Investigación, en colaboración con los miembros del grupo, construye y actualiza estrategias, metas y actividades que sean flexibles a los cambios del entorno". 4. Comunidades de Conocimiento: ET (ítem 11): Existen dos palabras de CAMBIO en la misma frase. 5. Funcionalidad: ET (ítem 3). Existen dos palabras MIEMBRO en el mismo ítem.		Unificar mayúsculas y minúsculas de Universidad. Acompañar el instrumento con un Glosario

NOMBRES Y APELLIDOS	NIVEL	ROL	SUGERENCIAS A LOS ÍTEMS	SUGERENCIAS A LA MEDICIÓN	SUGERENCIAS AL ABORDAJE CONCEPTUAL
Lina Abaunza Barón	Gestora UEES- Universidad Piloto de Colombia	Gestión	1. Comunidades de Conocimiento: ET (ítem 6). Este aspecto se enuncia como si el grupo se saltara conductos regulares o procedimientos de la universidad para así poder alcanzar sus objetivos. (Revisar propósito de la pregunta). 2. Comunidades de Conocimiento: ET (ítem 11). Considero que más que alerta, es si mantiene informado al equipo frente a cualquier cambio... 3. Comunidades de Conocimiento: ET (ítem 12). Frente a este aspecto, considero que si se debe preguntar sobre la retroalimentación pero no diciendo que el equipo genera buenos o malos resultados ya que en teoría los resultados todos son buenos, mejor sería preguntar si son pertinentes o eficaces en la transferencia de conocimiento. 4. En el parámetro de la base de datos de Resultados de		

NOMBRES Y APELLIDOS	NIVEL	ROL	SUGERENCIAS A LOS ÍTEMS	SUGERENCIAS A LA MEDICIÓN	SUGERENCIAS AL ABORDAJE CONCEPTUAL
			I+D+i, incluir en Redes la relación de redes o empresas con convenios específicos en investigación.		
Jorge Rodriguez	Investigador	Investigador	1. Estrategia y Estructura: Prácticas de Gestión de Conocimiento (ítem 5)“La universidad proyecta constantemente un presupuesto para la investigación, desarrollo e innovación” y puede que la gente califique con una nota alta 5. Porque todas tienen procesos de planeación presupuestal pero no es lo mismo presupuestar 100 millones en un año que presupuestar 1.000 millones. Aquí sería importante saber en qué medida ese presupuesto corresponde con las necesidades”. 2. Comunidades de Conocimiento-ET. La redacción de los ítems estuviera dedicada a medir qué tanto caso hace el líder a los procesos ideales para cumplir con los estándares burocráticos de Colciencias.	1. Si el instrumento se aplica a líderes de los grupos o a Directores de Investigación de las Universidades en Bogotá las respuestas pueden ser distintas. Si sólo se hace con líderes de grupo, debería existir un apartado sobre la información del grupo, por ejemplo áreas de trabajo o líneas de investigación puesto que los grupos en ciencias básicas tienen dinámicas particulares, distintas a las que tienen los grupos en ciencias humanas. Aquí entra otro factor a jugar y es la clasificación de Colciencias puesto que mala y todo, algo dice sobre el sistema. No son comparables los	

NOMBRES Y APELLIDOS	NIVEL	ROL	SUGERENCIAS A LOS ÍTEMS	SUGERENCIAS A LA MEDICIÓN	SUGERENCIAS AL ABORDAJE CONCEPTUAL
			En la realidad lo que yo he visto en muchas Universidades es que el líder del grupo se dedica a lo académico y el resto de compromisos formales lo realiza un equipo de apoyo. Unos técnicos llenan el CvLAc y el GrupLac. La dinámica del grupo se construye en el hacer e incluso algunos de los más exitosos dependen de la genialidad de un personaje al que todos siguen sin mayores reparos. Se dedican más al trabajo que a la burocracia. 3. Complementariedad-ET. En el caso de complementariedad sería ideal que las respuestas de los encuestados se pudieran contrastar con la información que se registra en el sistema de Colciencias.	grupos de Categoría D con los de Categoría A o A1. ¿Cuál será la muestra? ¿Sería más aconsejable trabajar sólo con A y A1?. 2. Es importante dar una ponderación a cada aspecto puesto que equipos con altas puntuaciones en funcionalidad puede que no sean los más productivos y su relevancia dentro de tu objeto de estudio sea mínima. 3. Qué pasaría si llevas a cabo tus mediciones con ponderaciones distintas? Dando más valor a la utilidad del conocimiento que se genera? Cambiaría la clasificación? Tendría esto un impacto real en la transformación del SNCTel e incluso en la forma en que las Universidades estructuran sus	

Modelo Capacidad Dinámica de Innovación en Instituciones de Educación Superior de Colombia

NOMBRES Y APELLIDOS	NIVEL	ROL	SUGERENCIAS A LOS ÍTEMS	SUGERENCIAS A LA MEDICIÓN	SUGERENCIAS AL ABORDAJE CONCEPTUAL
				sistemas internos? Qué impacto tendrían en las mediciones?	
Manuel Garzón	Profesor Especialista	N/A	Revisar redacción (máximo 20 palabras) ítems 2,3, y 4 en Factor Incentivos y Recompensas (PGC) Revisar redacción (máximo 20 palabras) a todos los ítems de Tecnologías y Comunicaciones (PGC). Revisar redacción (máximo 20 palabras) a todos los ítems de Complementariedad de EQ.		