



TESIS DOCTORAL

**MODELO DE MADUREZ Y CAPACIDAD DE INNOVACIÓN
ABIERTA PARA EDUCACION SUPERIOR**

Presentado por

**José Ignacio Palacios Osma
Para la obtención del título de Doctor**

**Sociedad de Conocimiento y Acción en los Ámbitos de
la Educación, la Comunicación, los Derechos y las
Nuevas Tecnologías**

Directores

**Doctor Daniel Burgos
Doctora María Soledad Ramírez Montoya
Doctor Javier Cubo Villalba**

2021

Tabla de Contenido

Resumen.....	1
Palabras Claves:	1
Introducción	2
PARTE I – IDENTIFICACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	8
1 Capítulo I. PRESENTACIÓN	9
1.1 Marco Contextual de la Investigación.....	10
1.1.1 Contexto Internacional	10
1.1.2 Contexto Nacional	16
1.2 Planteamiento del Problema	20
1.3 Formulación y sistematización del problema	23
1.4 Hipótesis	24
1.5 Objetivos.....	26
1.5.1 Objetivo General.....	26
1.5.2 Objetivos Específicos	26
1.6 Delimitación.....	27
1.7 Metodología	28
1.7.1 Fuentes y técnicas de recolección de datos	29
1.7.2 Revisión Sistemática de Literatura.....	30

1.7.3	Método Delphi.....	39
1.7.4	Aplicación del Modelo de Madurez y Capacidad de Innovación.....	41
2	Capítulo II. ESTADO ACTUAL DEL TEMA DESDE LA REVISION SISTEMATICA DE LITERATURA	43
2.1	Modelo de Interacción Universidad con Terceros	44
2.2	Innovación Abierta.....	50
2.2.1	Definición de Innovación Abierta.....	52
2.2.2	Condiciones de Innovación Abierta	63
2.2.3	Innovación Abierta en las IES.....	72
2.2.4	Formas de Innovación Abierta (InnA)	75
2.3	Capacidades Dinámicas	89
2.3.1	Capacidades Dinámicas en las IES.....	98
2.3.2	Tipología de Capacidades Dinámicas	100
2.4	Modelo de Madurez	103
2.5	Tipos de Modelo de Madurez.....	106
2.5.1	Modelo de Fisher.....	107
2.5.2	Modelo Demir.....	109
2.5.3	Modelo de Stahl.....	110
2.5.4	Modelo de Awasthy.....	112
2.6	Diseño del Modelo de Madurez	113

2.7	Discusión desde la literatura.....	115
PARTE II - CONSOLIDACIÓN DEL MODELO DE MADUREZ Y SU APLICACIÓN.....		121
3	Capítulo III – DISEÑO DE MODELO DE MADUREZ PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR	122
3.1	Identificación de Problema – Modelo de Madurez	123
3.2	Contexto de Desarrollo - Modelo de Madurez	124
3.3	Propuesta de Modelo de Madurez - MMCIInA_IES.....	126
3.3.1	Dimensiones:	126
3.3.2	Validación - Modelo de Madurez.....	138
4	Capítulo IV. RUBRICA DE MEDICION – NIVEL DE MADUREZ	161
4.1	Instrumento de Medición de Madurez y Capacidad de InnA.....	179
4.2	Aplicación Modelo de Madurez e Innovación Abierta	191
4.2.1	Desarrollo Grupo Focal	192
4.2.2	Aplicación modelo de madurez de Innovación Abierta: Casos de estudio	201
PARTE III – PROPUESTA DE DESARROLLO DE INNOVACIÓN ABIERTA EN LAS IES.....		214
5	Capítulo V. OPORTUNIDAD DE MEJORA CON INNOVACION ABIERTA	215
5.1	Modelo de Gestión Abierto para Educación Superior (MgA-IES).....	216
5.2	Ecosistema de Innovación Abierta (EcSIInA-IES).....	226
5.3	Modelo Sistémico de Innovación Abierta para Educación Superior (MSIInA_IES).....	234
6	CAPITULO VI - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	241

7	CAPITULO VII - INVESTIGACIONES FUTURAS.....	247
8	Anexo.....	250
8.1	Portales de Innovación Abierta.....	250
8.2	Modelo de Gestión Abierto	259
9	BIBLIOGRAFÍA	263

Índice Tablas

Tabla 1. Retos UNESCO para las IES.....	11
Tabla 2 Preguntas Revisión Sistemática Literatura de InnA.....	31
Tabla 3. Número de artículos publicados en Scopus	33
Tabla 4. Número de artículos publicados en Science Direct.....	33
Tabla 5. Número de artículos publicados en WoS	33
Tabla 6. Perfil Docente para Validación Modelo.....	40
Tabla 7. Formas de intercambio de conocimiento	46
Tabla 8. Factores de Innovación Abierta (InnA).....	56
Tabla 9. Revisión bibliográfica de modelos de innovación abierta en las IES.....	72
Tabla 10. Prácticas de Innovación Abierta - Inbound.....	77
Tabla 11. Prácticas de Innovación Abierta - Outbound.....	79
Tabla 12. Dimensiones de proceso de Innovación.....	81
Tabla 13. Políticas de Gestión de Propiedad Intelectual.....	83
Tabla 14. Proceso Gestión de Conocimiento IES	86
Tabla 15. Principales Plataformas Mooc.....	88
Tabla 16. Definición Capacidad Dinámica	96
Tabla 17. Capacidades Dinámicas y dimensiones	96

Tabla 18. Revisión bibliográfica de Capacidades Dinámicas en las IES	99
Tabla 19. Tipología de Capacidades Dinámicas.....	100
Tabla 20. Niveles de Madurez de Procesos	105
Tabla 21. Ejemplos Modelos de Madurez.....	106
Tabla 22. Modelo de Madurez RRI.....	111
Tabla 23. Niveles de Madurez UICMM	112
Tabla 24. Etapas creación modelo de madurez	114
Tabla 25. Ficha Modelo de Madurez	123
Tabla 26. Atributos Dimensiones de Madurez.....	131
Tabla 27. Nivel de Madurez - Gobierno	135
Tabla 28. Nivel de Madurez - Capacidad Organizacional	136
Tabla 29. Nivel Madurez - Redes Colaboración	136
Tabla 30. Nivel de Madurez Practicas de Innovación.....	137
Tabla 31. Nivel de conocimiento en InnA	139
Tabla 32. Estadísticos Nivel de Conocimiento	140
Tabla 33. Valoración fuentes de argumentación (Ka).....	141
Tabla 34. Nivel de Argumentación.....	141
Tabla 35. Coeficiente de Competencia Experta	142
Tabla 36. Cuestionario Políticas y Lineamientos InnA.....	145

Tabla 37. Resultados escala Likert políticas y lineamientos de InnA.....	148
Tabla 38. Análisis variables Políticas y Lineamientos de InnA.....	149
Tabla 39. Cuestionario Docentes e Investigadores para InnA.....	150
Tabla 40. Resultados escala Likert docentes e investigadores para InnA	151
Tabla 41. Análisis variables Docentes e Investigadores de InnA	153
Tabla 42. Cuestionario de conocimiento de plataformas y tecnologías para InnA	154
Tabla 43 Ponderación Dimensiones InnA	163
Tabla 44 Ponderación Subdimensiones Gobierno	164
Tabla 45. Descripción nivel de madurez subdimensión Políticas.....	165
Tabla 46. Descripción nivel de madurez subdimensión Gestión.....	166
Tabla 47. Descripción nivel de madurez subdimensión Financiera	167
Tabla 48 Ponderación Subdimensiones Capacidades Organizacionales	168
Tabla 49. Descripción nivel de madurez subdimensión Capacidades Dinámicas.....	169
Tabla 50. Descripción nivel de madurez subdimensión Talento Humano	169
Tabla 51. Descripción nivel de madurez Subdimensión Gestión de Conocimiento	170
Tabla 52 Ponderación Subdimensiones Redes de Colaboración	172
Tabla 53. Descripción Nivel de Madurez Subdimensión Participantes	173
Tabla 54. Descripción nvel de madurez subdimensión TIC - Plataformas.....	173
Tabla 55. Descripción nivel de madurez subdimensión Acuerdos de Colaboración	174

Tabla 56 Ponderación Subdimensiones Practicas de InnA.....	175
Tabla 57. Descripción nivel de madurez subdimensión Emprendimento	176
Tabla 58. Descripción nivel de madurez subdimensión Propiedad Intelectual.....	177
Tabla 59. Descripción nivel de madurez subdimensión Formación en InnA.....	178
Tabla 60. Descripción nivel de madurez subdimensión Actualización Curricular	179
Tabla 61 Preguntas Subdimensión Políticas - Gobierno	180
Tabla 62 Preguntas Subdimensión Gestión - Gobierno	181
Tabla 63 Preguntas Subdimensión Financiera - Gobierno	181
Tabla 64 Patrón de Puntuación para la Dimensión Gobierno.....	182
Tabla 65 Ponderación Dimensión Gobierno	182
Tabla 66 Preguntas Subdimensión Capacidades Dinámicas – Capacidad Organizacional	183
Tabla 67 Preguntas Subdimensión Talento Humano – Capacidad Organizacional	184
Tabla 68 Preguntas Subdimensión Gestión de Conocimiento – Capacidad Organizacional	184
Tabla 69 Preguntas Subdimensión Participantes Externos - Redes Colaborativas.....	185
Tabla 70 Preguntas Subdimensión Participantes Externos – TIC - Plataformas	186
Tabla 71 Preguntas Subdimensión Participantes Externos – Acuerdos de Colaboración	187
Tabla 72 Preguntas Subdimensión Emprendimiento – Prácticas de Innovación	187
Tabla 73. Preguntas Subdimensión Prácticas de Innovación – Propiedad Intelectual.....	188
Tabla 74. Preguntas Subdimensión Prácticas de Innovación - Formación en Innovación.....	189

Tabla 75 Preguntas Subdimensión Prácticas de Innovación - Actualización Curricular	190
Tabla 76 Nivel de Madurez y Capacidad Institucional	190
Tabla 77 . Grupos Clasificación Colciencias.....	192
Tabla 78 Preguntas Grupo Focal.....	192
Tabla 79 Peso Dimensiones y Subdimensiones	202
Tabla 80. Participantes Claves	219
Tabla 81. Actividades Claves.....	220
Tabla 82. Recursos Claves.....	220
Tabla 83. Propuesta de Valor.....	221
Tabla 84. Relación con Beneficiarios.....	223
Tabla 85. Canales de Contacto.....	224
Tabla 86. Segmento de Beneficiarios.....	225
Tabla 87. Fuente Ingresos.....	226
Tabla 88. Beneficios de la InnA.....	233
Tabla 89. Integración Universidad e Innovación Abierta	235
Tabla 90. Relación Portales Innovación Abierta.....	250
Tabla 91. Modelo de Negocios	261

Índice Figuras

Figura 1. Desarrollo investigación.....	6
Figura 2. Etapas de la Investigación.....	9
Figura 3 Pasos Investigación Cualitativa.....	29
Figura 4. Etapas Revisión Sistemática de Literatura.....	30
Figura 5. Resultados Bases de Datos.....	32
Figura 6. Distribución de publicaciones de artículos WoS por País.....	35
Figura 7. Distribución de publicaciones de artículos Scopus por País.....	35
Figura 8. Áreas de conocimiento con Innovación abierta en WoS.....	36
Figura 9. Áreas de conocimiento con Innovación abierta en Scopus.....	37
Figura 10. Consulta base de datos innovación – Modelo de Hélices.....	38
Figura 11. Desarrollo Marco Teorico.....	44
Figura 12. Triángulo Sábato.....	48
Figura 13. Triple Hélice III.....	48
Figura 14. Innovación Abierta e IES.....	49
Figura 15. Artículos Publicados 2016 – 2021 Innovación Abierta.....	51
Figura 16. Modelo de Innovación abierta.....	54
Figura 17. Conceptualización Innovación Abierta.....	59

Figura 18 Proceso de Innovación Abierta	64
Figura 19. Forma de Innovación Abierta.....	76
Figura 20. Modelo de Madurez en la Gestión Empresarial.....	107
Figura 21 Niveles de Madurez Modelo S3M.....	110
Figura 22 Diagrama flujo desarrollo Modelo Madurez	115
Figura 23 Fases Construcción Modelo de Madurez - IES.....	122
Figura 24. Capacidades Dinámicas en las IES.....	124
Figura 25. Dimensiones Modelo de Madurez y Capacidad de Innovación Abierta IES	126
Figura 26. Niveles de Madurez	133
Figura 27. Nivel de Formación Docentes	138
Figura 28. Nivel de Conocimiento en InnA.....	140
Figura 29. Nivel de Argumentación y experiencia en InnA	142
Figura 30 Resultados encuesta Likert para Políticas y lineamientos de InnA.....	146
Figura 31. Valoración importancia Políticas y Lineamientos de InnA.....	149
Figura 36 Resultados encuesta Likert Docencia e Investigadores para InnA	152
Figura 33.Valoración importancia Docentes e Investigadores para InnA	153
Figura 34 Resultados encuesta Tecnologías y Plataformas para InnA.....	156
Figura 35. Visión Institucional de la InnA.....	158
Figura 36. Cultura Organizacional e InnA.....	159

Figura 37 Modelo Nivel de Madurez por puntaje.....	162
Figura 38. Relevancia de la Universidad e Innovación Abierta	194
Figura 39. Liderazgo IES en los procesos de InnA	196
Figura 40. Proceso de Transferencia e Indicadores de InnA.....	198
Figura 41. Respaldo financiero para la InnA	199
Figura 42. Comparativo Dimensiones Innovación Abierta.....	211
Figura 43. Comparativo Dimensiones Innovación Abierta.....	212
Figura 44. Fases implementación Modelo de Madurez y Capacidad (MMCIInnA_IES)	216
Figura 45. Modelo Gestión IES.....	217
Figura 46. Ecosistema de Innovación Abierta (EsCIInnA_IES)	228
Figura 47. Modelo Sistémico de Innovación Abierta IES (MslInnA-IES)	237
Figura 48 Estrategias de innovación Abierta para IES.....	239
Figura 49. Portal DuocUC.....	252
Figura 50 Portal OVTT.....	253
Figura 51 Portal Start-upcafe.....	254
Figura 52. Portal NUcB (Business, 2019)	258
Figura 53 Modelo de Negocios	260

Resumen

La Universidad como principal gestor y creador de conocimiento le demanda enfrentar nuevos retos y por consiguiente redefinir su rol y función frente a la sociedad y en particular, la manera como debe propiciar la transferencia de conocimiento y tecnología con actores de los modelos de hélice, que permita contribuir al desarrollo social cultural, ambiental y económico de su entorno. En este sentido, la investigación presenta un modelo de madurez y capacidad de innovación abierta para las instituciones de educación superior en Colombia. Para alcanzar el objetivo, se identificaron los factores asociados a la innovación abierta, que permitió construir un modelo de madurez. Durante la revisión se evidencia la no existencia de modelos de madurez para innovación abierta y menos explorado para el caso de la innovación abierta en la educación superior.

De acuerdo con la revisión realizada se identificaron cuatro dimensiones asociadas a la innovación abierta y que facilitan la implementación de la misma, a saber: (i) Gobierno, entendido como lineamientos y políticas institucionales; (ii) Capacidad Organizacional, referente a las competencias para innovar e incorporar conocimientos externos; (iii) Redes Colaborativas, concerniente al nivel y tipo de vínculos con terceros actores; y (iv) Practicas de innovación, comprendida como las acciones a desarrollar en el proceso de innovación abierta. A fin de validar la propuesta, en primer lugar, se realizaron dos paneles de expertos, y, en segundo lugar, se construyó una métrica como instrumento para identificar el nivel de madurez presente en las instituciones.

Así, como principal contribución, la investigación ofrece una orientación de la forma cómo las Universidades pueden implementar la innovación abierta, y se definen las características y los niveles como se puede alcanzar un nivel superior de innovación abierta. Además, a partir de esto, se concluye que se debe propiciar el desarrollo de políticas, incrementar y formular normatividad que facilite la gestión de la propiedad intelectual y la gestión de proyectos de manera colaborativa y de co-creación.

Palabras Claves:

Innovación Abierta, Modelo de Madurez, Modelos Hélice, Educación Superior, Co-creación Universidad.

Introducción

En el contexto actual de las instituciones de educación superior (IES) es necesario ampliar las fronteras y responsabilidades inherentes a su quehacer social, lo que incluye brindar escenarios para la apertura y acceso democrático al conocimiento, a la investigación y por lo tanto a la transferencia del conocimiento. Esto implica desarrollar capacidades y competencias que permitan adaptarse a los cambios del entorno, por lo tanto, las IES, además de las tres funciones sustantivas que son Docencia, Investigación y Extensión, deben incorporar políticas y estrategias que faciliten la transferencia de conocimiento a los diferentes sectores de la sociedad, como la comunidad, la industria y demás instituciones de educación permitiendo el intercambio de información y conocimiento. Esto se logra precisamente a través de una consolidación de un modelo de Innovación Abierta (InnA), modelo que permitirá que las IES, puedan establecer estrategias para continuar con el desarrollo la investigación, la docencia y la extensión alineadas a los retos sociales, económicos y productivos a nivel global (Weerasinghe & Dedunu, 2021).

En consecuencia, la Universidad tiene un rol protagónico en el desarrollo económico y social del entorno donde se encuentra, además de ser la responsable en la formación y desarrollo de la capacidad de innovación y emprendimiento de los profesionales, técnicos y tecnólogos, establece, no solo en el contexto del desarrollo científico y la investigación básica, sino también frente al sector productivo, social y ambiental, acciones o estrategias a fin de mejorar o propiciar cambio en su entorno y en tal sentido se habla entonces de la función o responsabilidad social de la educación superior (Kim et al., 2020; Palacios et al., 2018).

Frente a esto la Universidad han iniciado a constituir políticas, estrategias y oficinas o dependencias de transferencia tecnológica, o estrategias para consolidar spin-off, e iniciar procesos de registro de patentes y licencias, sin embargo a fin de fortalecer estos proceso, se requiere crear alianzas con diferentes sectores productivos que coadyuven a los procesos de investigación básica, de financiación en la investigación, no solo para el desarrollo del sector productivo, sino a nivel académico, de manera tal que para integrar la Universidad y los conocimientos en los diferentes sectores de la economía, se requiere de estrategias innovación abierta que se adquieran desde la formación currículo, con planes de estudio que incentive el trabajo colaborativo y la co-creación con

diferentes sectores y actores de los modelos de hélice (Degl'Innocenti et al., 2019; Palacios, Garcia, et al., 2020).

Ahora bien, para que se fortalezcan estos procesos de transferencia de conocimiento y co-creación, es necesario que las organizaciones se adapten e identifiquen los retos del entorno y explore las oportunidades de mejora estratégica para que la organizacional responda a los retos de la sociedad y en particular a los entornos denominados como VUCA (Volatilidad, Incertidumbre, Complejidad, Ambigüedad) (Millar et al., 2018), lo cual implica potenciar las capacidades dinámicas de la organización y en particular la de innovación y colaboración.

Por lo tanto, las capacidades dinámicas, permiten a las organizaciones desarrollar nuevas habilidades para afrontar a los desafíos del entorno. De manera tal que las IES, deben fortalecer estas competencias ofertando a los diferentes sectores nuevos productos y servicios, como resultado de la investigación e innovación que se desarrolla en las mismas, y ojala en forma colaborativa (Ciao, 2018).

Por lo tanto, la investigación propone y desarrolla un Modelo de Madurez y Capacidad de Innovación Abierta para las Instituciones de Educación Superior (MMCIInnA_IES) que permite que las IES efectúen un diagnóstico de las capacidades de innovación abierta y posteriormente formulen oportunidades de mejora y acciones para optimizar las formas y las relaciones de co-creación con diferente los actores de los modelos de hélice.

Cabe mencionar que los modelos de madurez son comprendidos como uno de los medios para apoyar a las instituciones a establecer y conservar la ventaja competitiva, en la medida que el modelo de madurez se convierte en una forma de evaluar y comparar la organización con respecto al sector al que pertenece (Palacios et al., 2021), así como una manera de mejorar áreas o procesos para lo cual se constituyen los diferentes criterios y los niveles o grados de desarrollo y/o mejora (Enkel et al., 2020).

Si bien el alcance de la investigación se centra en las IES colombianas, la propuesto del modelo puede ajustarse a otras organizaciones públicas o privadas de diferentes sectores, contribuyendo así a fortalecer las relaciones y redes de cooperación y colaboración, tanto en los procesos de investigación de la Universidad, como su relación con otros actores de los modelo de hélice.

Por consiguiente, el interés que impulsa al desarrollo de la investigación radica en los dos aspectos: primero el papel de los resultados de investigación que hacen parte de los factores y criterios de calidad y competitividad de las instituciones de educación superior, y segundo la capacidad de las instituciones para integrarse y establecer alianzas con terceras organizaciones académicas o de otros sectores, y potenciar así los procesos de transferencia tecnología de forma bidireccional y lograr metas con acciones tendientes al aprovechamiento y mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad Colombia.

El primer aspecto tiene un papel importante para determinar los criterios de calidad de la IES, en este sentido, la calidad es comprendida como la producción y transferencia de conocimiento, lo que es definido por las funciones sustantivas de las instituciones, lo cual se refleja con el fomento y fortalecimiento de las unidades de investigación, evidenciándose en el Sistema Nacional de Indexación de Publicaciones Científicas y Tecnológicas Colombianas (Colciencias, 2010) que a su vez representa las dinámicas y procesos de producción científica y el impacto en el entorno. Siendo entonces relevante la participación de la Universidad con otros sectores de la sociedad, a través del desarrollo de proyectos con otras entidades o empresas y con recursos financieros del Estado.

El segundo aspecto, vinculado a las relaciones multidireccionales que se puede establecer en las Universidades, en cuanto a la posibilidad de tener acceso a la información y el conocimiento en diversos campos de la ciencia, contribuyendo a que las IES, participen el desarrollo de la región país.

Teniendo presente que cada actor de la sociedad es conocedor de una parte de la realidad y, por lo tanto, esta visión integral contribuye para brindar soluciones al público, privado, en contextos sociales y ambientales mediante modelos de innovación abierta (Zakharov et al., 2020).

Por otra parte, la modernización de la administración y gestión universitaria exige cambios tanto en la forma de desarrollar las funciones sustantivas, como en el gestionar y administrar la institución. Así mismo frente a estos cambios permanentes se incorpora una gran diversidad de tecnologías, que igualmente exigen otros retos para el desarrollo de la institución, como lo son los proyectos de emprendimiento por parte de las IES, como una manera de transferir conocimientos y hacer partícipe a otros actores fuera de los límites de la comunidad académica (García-González & Ramírez-Montoya, 2020).

De acuerdo con lo mencionado la Universidad deben asumir el liderazgo y orientar sus actividades no solo en el contexto de lo académico e investigativo, sino también en su contribución a la sociedad en la que está inmersa. Esto es importante, pues en muchas ocasiones la labor de la Universidad se limita a las fronteras de su comunidad académica, sin trascender en el entorno en que se desenvuelve y menos en el contexto internacional, si bien existen políticas de internacionalización, las mismas se dan entre las IES, sin impacto significado con el entorno (Ruoslahti, 2020).

Para que dichos propósitos lleguen al entorno en el cual está inmersa la Universidad, se requiere de nuevos modelos organizacionales funcionales, que estén alineados tecnológicamente con sus propósitos misionales, garantizando la pertinencia y relevancia de sus conocimientos y procesos de innovación (Armengol, 2005), así la Universidad está en capacidad de enfrentarse a nuevas oportunidades del entorno y explorar las capacidades existentes, condición que identifica como una organización ambidiestra (Adler & Heckscher, 2013).

Dicha condición ambidiestra, se perpetúa en la medida que la institución evolucione su modelo de organización por un modelo fundamentado en la colaboración y la co-creación, permitiendo que la Universidad de manera simultánea desarrolle su función de docencia e investigación junto con la capacidad de responder a los retos del entorno (Bertello et al., 2021; Weerasinghe & Dedunu).

De manera tal que, mediante el desarrollo del modelo de madurez de capacidad e innovación, se identifica y analiza los diferentes factores que influyen en los procesos académicos y administrativos que permitan mejorar las relaciones que coadyuvan a la transferencia del conocimiento y la tecnología en los diferentes retos que se han mencionado.

Así, la Universidad se ve avocada a un cambio desde sus procesos académicos, administrativos que fortalezcan la investigación y la innovación, y esta última que se desarrolle en forma abierta, colaborativa y participativa con los diferentes sectores de la sociedad, tanto del ámbito público como privada, bajo el paradigma de la innovación abierta.

De acuerdo con lo mencionado, la presente investigación contribuye a fortalecer y orientar a las Instituciones de Educación Superior (IES), enfocándose en las IES Colombianas, con el fin de incorporar dentro de sus funciones sustantivas y sus procesos de planeación estratégica, la innovación abierta y la co-creación. Se consigue que estos aspectos, junto a los procesos de

emprendimiento que actualmente se están desarrollando en el sector productivo, se integran con los conocimientos, talento humano y tecnologías que se generan al interior de las instituciones de educación superior (García-González, 2019). Bajo esta perspectiva el aporte del trabajo de investigación se identifica en tres líneas, a saber:

1. Contribuir a institucionalizar la innovación abierta al interior de las IES que faciliten los procesos de investigación e innovación en alianza con diferente sector de la económica, ya sea en empresa públicas o privadas, o bien con la comunidad con modelos de innovación social abierta.
2. Aportar el desarrollo de un modelo de madurez orientado y diseñado para las instituciones de educación superior, que permita no solo diagnosticar sus capacidades de innovación, sino también la consolidación de los modelos de transferencia tecnológica mediante la innovación abierta.
3. Asistir a la academia con el diseño de un modelo sistémico de innovación abierta que articule los procesos de creación y generación de conocimiento con el sector productivo y estatal, junto con la retroalimentación y mejora de los procesos y los currículos académicos que consoliden una cultura de innovación y co-creación en la comunidad académica.

Por consiguiente, el modelo propuesto busca establecer estrategias para que las IES incorporen el proceso de innovación abierta y colaborativa que permitan potenciar la capacidad de investigación, innovación e incrementar la transferencia de conocimiento. En tal sentido el documento resultado de la investigación se desarrolla en tres (3) partes (Figura 1).

Figura 1. Desarrollo investigación



Fuente: Elaboración propia

Parte I – Identificación y presentación del proyecto de investigación

La cual aborda lo concerniente a la identificación y presentación del proyectos de investigación, en los siguientes capítulos: Capítulo 1, se hace una descripción del marco contextual, se formula el planteamiento del problema, se presenta la delimitación de la investigación, así como los objetivos, justificación, hipótesis y la metodología de la investigación realizada; en el Capítulo 2 se abordan los antecedentes y el estado del arte de los conceptos de innovación abierta, capacidades dinámicas, modelos de gestión abierta y modelos de madurez.

Parte II – Consolidación del modelo de madurez y su aplicación

Donde se consolida el modelo de madurez y su aplicación. Así, en el Capítulo 3, se desarrolla y construye la propuesta de modelo de madurez para las IES, tanto en sus dimensiones como los niveles de madurez y la respectiva validación del mismo, de tal manera que en el Capítulo 4 se presenta el modelo de medición de innovación abierta, los batería de preguntas para determinar el nivel de madurez conforme las dimensiones definidas y finalmente se presentan los resultados de aplicación del modelo de madurez a cinco (5) instituciones de IES Colombianas, junto con la evaluación realizada por expertos frente al modelo de madurez desarrollado.

Parte III – Propuesta de desarrollo de innovación abierta en las IES

Se presenta una propuesta de desarrollo de la innovación abierta de la IES, a partir del modelo de madurez presentado, lo que permite formular acciones a seguir para la puesta en marcha de la de innovación abierta en las IES.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones y futuras investigaciones en esta área de conocimiento de la innovación abierta en las instituciones de educación superior.

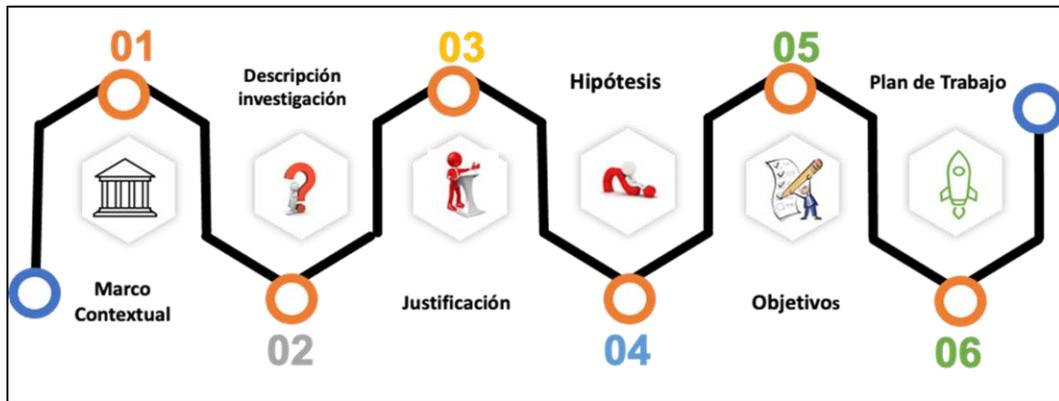
PARTE I – IDENTIFICACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1 Capítulo I. PRESENTACIÓN

En este primer capítulo se exponen los elementos a desarrollar durante la investigación, en la cual se aborda el tema de innovación abierta y la relevancia en los procesos de educación superior que permite que las IES establezcan relaciones con otros actores para potenciar la capacidad de investigación e innovación. La Universidad tiene un rol importante en el contexto actual en especial porque cuenta con recursos y capacidades que le permiten establecer alianzas y convenios con diversos actores consolidando los modelos de relación de la penta hélice, así mismo, es evidente que las fronteras de la educación superior deben flexibilizarse para permitir una Universidad académica, investigadora y emprendedora. Hoy los procesos de investigación, desarrollo e innovación se llevan a cabo en colaboración con diversos actores quienes, desde su experiencia y conocimiento, mejoran la innovación mediante la transferencia de conocimiento y tecnología.

Para abordar el tema y presentar la problemática razón de ser de la investigación, se desarrollan cinco subsecciones que permiten visualizar los propósitos y objetivos de la investigación (Figura 2).

Figura 2. Etapas de la Investigación



Fuente: Elaboración propia

1.1 Marco Contextual de la Investigación

1.1.1 Contexto Internacional

Es innegable que en los últimos años las instituciones y las organizaciones han tenido que evolucionar y cambiar el modelo organizacional y de gestión para continuar activas y productivas en el sector en el que se desenvuelven. El constante cambio producido por las tecnologías de la información y las comunicaciones las cuales, no solo brindan soporte y apoyado a los procesos, sino que también a establecer estrategias para poder flexibilizar y responder a las demandas de usuarios y beneficiarios de los servicios que presta la organización (Abdulkader et al., 2020). Así mismo el hecho de tener acceso a la información en tiempo real, evidencia la necesidad de una dinámica de transformación e innovación, tanto de procesos como en los productos. En este sentido desarrolla una evolución de los modelos lineales a los sistémicos y colaborativos e interdependientes, e inclusive virtuales y descentralizados, entre otros.

Por otra parte, en este contexto de cambio permanente, permite que las organizaciones no estén aisladas de los diferentes entornos, es decir, las organizaciones deben incluir entre las estrategias y acciones involucrar nuevos interesados, que no solo aportan al modelo de negocio, sino que también faciliten el intercambio de información, conocimiento y sapiencia.

Frente a los desarrollos tecnológicos y la economía de escala se establece un escenario que permite que más personas, instituciones y sociedades tengan acceso a un sin número de recursos y tecnologías. De manera que la ventaja o estrategia de la organización debe estar en poder identificar el factor diferenciador y competitivo, evidentemente bajo modelo de cooperación e intercambio de información y conocimiento (Crupi et al., 2020).

Esta misma situación se presenta en los centros o instituciones de educación superior tanto privadas como públicas, las cuales incorporan en los procesos académicos y administrativos las tecnologías de la información y las comunicaciones, así mismos, se definen nuevos modelos y metodologías de educación, tales como modalidad presencial, virtual, distancia y bimodal. A la vez, se enfrenta a nuevas formas de distribución y acceso al conocimiento con estrategias libres y abiertas, generando así un cambio en el paradigma en la distribución y generación del conocimiento (Costa et al., 2021).

En tal sentido la investigación, es desarrollada en el marco de las instituciones de educación superior (IES) en Colombia, ya que son las llamadas a fortalecer la responsabilidad social universitaria a fin de garantizar un efecto positivo en el entorno en que se encuentra.

Por un lado, la Universidad cumple una labor trascendental en cuanto a la gestión del conocimiento; frente a los procesos de innovación e impacto en la comunidad. Para Ruiz y Velázquez CB (2017), la Universidad produce conocimiento, el cual que debe ser entendido y comprendido desde la práctica lo que la convierte en el eje “transformador de la realidad”, mencionando que:

“.. el desarrollo y progreso civilizatorio de un país depende, en gran medida, de la producción y la transferencia del conocimiento acompaña de una intencionalidad expresa por contribuir a solucionar los problemas sociales, y regulada por principios y valores racionales. Un proceso que es posible lograr, aunque resulte sumamente complejo y requiera de la participación de la mayor cantidad de actores sociales posibles, entre otros la triple hélice” (Ruiz G. & Velázquez D., 2017, p. 181).

En consecuencia, la Cumbre Mundial de Educación Superior (UNESCO, 2009), considera a la educación superior y por lo tanto a las IES, como la responsable de efectuar la transición de una sociedad de la información a una sociedad del conocimiento, donde la principal responsabilidad será precisamente la producción y difusión de información y conocimiento e innovación, para tener una sociedad inclusiva y diversa, para lo cual se debe fomentar la creación y divulgación de los recursos educativos abiertos (Tlili et al., 2020).

Así mismo, se plantea en la cumbre cuatro aspectos esenciales a considerar en la IES: 1) Diversidad, 2) Responsabilidad Social, 3) Gobernabilidad y 4) Armonización Universidad con otros sectores, en tal sentido, se presenta un sin número de retos a los que se enfrentan las IES, de acuerdo con los cuatro aspectos mencionados (Tabla 1):

Tabla 1. Retos UNESCO para las IES

Desafíos	Acciones
Diversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Masificación de la Educación Superior • Responde a la Demanda • Aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones • Apoyo de la educación privada • Educación transfronteriza (respetando calidad y soberanía)

Desafíos	Acciones
Responsabilidad Social	<ul style="list-style-type: none"> • Abordar los desafíos globales (pobreza, conflicto, clima) • Ciudadanía activa y capital humano calificado, interesada en el entorno • Participación con otros sectores de la comunidad • Integración con la Industria y viceversa • Fortalecer el emprendimiento • Educación permanente para el desarrollo sostenible
Buen Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> • Educación superior como bien público - Control público • Internacionalización de la garantía de calidad de diferentes modalidades • Políticas de inclusión a diferentes poblaciones • Promover sociedad digital incluyente • Normas de calidad compatible y reconocimiento de títulos • Regulación de nuevos sistemas de educación transfronterizos • Integración sistema de investigación y difusión
Armonización e Integración	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje Permanente • Enfoque integral de educación (Básica - Secundaria - Universitaria) • Orientada a los objetivos del Milenio (Igualdad - Desarrollo Sostenible) • Mejorar condiciones de los profesionales académicos y servicios educativos • Reconocimiento de títulos

Fuente: UNESCO (2009)

En esta misma línea el informe Internacional de Tendencias de la Educación Superior (University of Oxford. International Strategy Office, 2015), considera que, en América Latina, hay un aumento significativo en la movilidad de estudiantes, así como los procesos de internacionalización, observando una tendencia de las Universidades en hacer presencia abriendo sucursales en el extranjero, así como, ofertando programas en conjunto con Universidades del país o la región, e intercambiando conocimientos, estableciendo convenios y movilidad interinstitucional.

Además, frente a los desafíos de la sociedad, las tendencias de la educación, la industria y la economía, el horizonte de participación de las instituciones de educación superior se amplía en la medida que puede tener una mayor participación en todos los sectores de la sociedad.

Por otro lado, la Asamblea de las Naciones Unidas elaboró un informe definido como “Nuestro Futuro Común” con el propósito de impulsar los modelos de desarrollo sostenible, donde se combina y equilibra el desarrollo económico, social y la protección del medioambiente y se da protagonismo a las Universidades. Así mismo, en la Cumbre de la Tierra de Rio, se implementó lo que denominaron el Programa 21 (Organización de las Naciones Unidas, 2000) , que contiene cuatro (IV) dimensiones, a saber:

1. Dimensiones Sociales y Económicas.

2. Conservación y Gestión de los Recursos para el Desarrollo.
3. Fortalecimiento del Papel de los Grupos Principales.
4. Medios de Ejecución.

En particular la dimensión cuarta, se establece como grupo principal a la “Comunidad Científica y Tecnológica”, determinado la importancia que diferentes profesionales y directivos de la comunidad académica hagan parte fundamental en la toma de decisiones y la definición de política pública, con la finalidad de comprender la función de la ciencia y la tecnología, frente a lo que respecta del desarrollo humano sostenible, lo cual fortalece las relaciones entre los diferentes actores definidos en la cuádruple, quíntuple hélice y penta hélice, y menciona:

“Es indispensable contar con una masa crítica de capacidad de investigación y desarrollo para la difusión y utilización efectivas de tecnologías ecológicamente racionales y su creación en el plano nacional. Los programas de educación y formación deberían reflejar las necesidades de actividades de investigación definidas orientadas hacia los objetivos y deberían esforzarse por producir especialistas familiarizados con la tecnología ecológicamente racional y dotados de una perspectiva interdisciplinaria. El logro de esta masa crítica supone mejorar la capacidad de artesanos, técnicos y administradores de categoría intermedia, científicos, ingenieros y educadores, y fomentar sus correspondientes sistemas de apoyo social o administrativo. La transferencia de tecnologías ecológicamente racionales también supone adaptarlas e incorporarlas en forma innovadora en la cultura local o nacional” (Organización de las Naciones Unidas, 2000, p. 156).

Consecuentemente, se evidencia lo fundamental que es la integración de la comunidad académica en dichos procesos y para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, contribuyendo a la integración de las funciones sustantivas de la Universidad, frente a los propósitos, por lo tanto en la investigación y la innovación se debe considerar a los diferentes actores y responder así a las demandas de la sociedad, lo que significa que la innovación abierta se convierte en un paradigma indispensable para implementar y definir en las instituciones de educación superior.

En 2015 se aprueba, por parte de la Asamblea General de las Naciones Unidas, la Agenda 2030 que incluye los Objetivos de Desarrollo Sostenible-ODS (Naciones Unidas, 2018), en el cual se definen 17 objetivos de desarrollo; los que orientan a resolver problemáticas, como la erradicación de la pobreza; disminución de la desigualdad; crecimiento económico; ciudades sostenibles; cambio climático; educación de calidad, entre otros. En tal sentido, los ODS, se relacionan con las funciones

sustantivas de la educación superior, así como también en las líneas y proyectos de investigación que se identifican en la comunidad académica.

De la misma forma, la UNESCO y IESALC, plantean la responsabilidad de la Universidad frente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) está en centrar la atención en el desarrollo de la sociedad y su entorno en general, lo que implica la coordinación entre las políticas estatales de inversión y financiamiento para la ciencia y tecnología y el compromiso de la Universidad en establecer políticas de apoyo, actualización del currículo, mejora en los procesos académicos y de formación en investigación, fortaleciendo así, la representación social de la investigación e innovación, con criterios de calidad educativa de manera tal que se impulse la investigación, la docencia y la proyección social (Castellar, 2020).

Ahora bien, frente a los ODS, se formula el Plan de Acción 2018 – 2028, el cual define cinco (5) objetivos estratégicos y ocho (8) lineamientos para la educación superior, se identificó como Educación 2030 para América Latina y el Caribe (UNESCO-IESALC, 2018). En cuanto a los objetivos, están orientados a fortalecer la relación de la Universidad con los diferentes sectores de la sociedad, encaminados a cumplir la función social de la educación superior para el desarrollo de la región, dichos objetivos son:

1. “Reafirmar el papel fundamental de las IES para la transformación económica, social, política, científica y cultural de la sociedad en América Latina y el Caribe, con compromiso pleno para intervenir activamente en el fortalecimiento de la democracia social y política, los derechos humanos y el cuidado de la vida en el planeta.
2. Fortalecer el compromiso de las IES de ALC con la transformación y el avance democrático de nuestras sociedades, reafirmando los valores republicanos y los derechos humanos.
3. Fortalecer y consolidar la autonomía universitaria y el compromiso social de las IES, en los países de América Latina y el Caribe.
4. Establecer y fortalecer regulaciones a la educación superior en América Latina y el Caribe para asegurar que cumplan con su función pública.
5. Impulsar la participación activa de las IES en el fortalecimiento de los sistemas educativos nacionales” (UNESCO-IESALC, 2018, pp. 13 - 16).

Como se evidencia en dichos objetivos, la educación superior presenta un papel significativo en el desarrollo del país y la región, para lo cual es esencial ampliar y flexibilizar las fronteras permitiendo que las funciones sustantivas de investigación, docencia y proyección social tengan estrecha relación con los diversos actores de la sociedad para combinar esfuerzos y obtener un beneficio en la academia, la investigación, en lo social y en lo productivo.

Así, las metas establecidas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 1 al 3, son: Fin de la Pobreza; Hambre Cero; Salud y Bienestar, están encaminadas a satisfacer las necesidades básicas de la humanidad, y en el OSD 4. Educación Calidad, en las metas 4.3 y 4,4 respectivamente se menciona que:

“4.3. De aquí a 2030, asegurar el acceso igualitario de todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria.

4.4. De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento” (Naciones Unidas, 2018, p. 28)

Y en cuanto a los docentes se formula que:

“4.7c. De aquí a 2030, aumentar considerablemente la oferta de docentes calificados, incluso mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo” (Naciones Unidas, 2018, p. 30)

Como se puede apreciar, y frente a los ODS, la educación superior es fundamental para dar cumplimiento a los 17 ODS (UNESCO - UNICEF, 2015), lo cual implica que desde las IES se deben aunar esfuerzos para lograr una mayor y mejor vinculación de la Universidad con el entorno y en particular para trasladar y/o transferir conocimientos y tecnologías como resultado de investigación, así como también ampliar el campo de divulgación de conocimientos y formación ampliando el acceso democrático a la información y en paralelo, desarrollar la capacidad de absorción e innovación para incorporar conocimientos y tecnologías del entorno para los procesos de investigación.

Así mismo, en el Manual de Valencia (2017) se definen tres tipos de indicadores de medición de las actividades de vinculación Universidad con otros actores, estos son:

- 1) Indicadores de actividad (esfuerzo de la Universidad por integrarse)

- 2) Indicadores de resultados (resultados obtenidos)
- 3) Indicadores de impacto (transformación económica, social producida)

De igual manera RICYT (2019), menciona la importancia del vínculo de la Universidad con sectores no académicos, “las Universidades se proyecten hacia su entorno para difundir conocimiento y facilitar su apropiación por parte de distintos actores” (p. 29), en cuanto a las posibilidades y conocimientos que genera la Universidad y que puede repercutir en el contexto económico, social y cultural y por lo tanto en los ODS.

Se presenta igualmente un crecimiento en la integración de la Universidad con el sector industrial como una forma de fortalecer y diversificar la investigación, surgen iniciativas como Horizon 2020 para el caso de la comunidad europea, con el apoyo interdisciplinario e interinstitucional de proyectos de investigación y desarrollo, y otras iniciativas como Parques Tecnológicos, por ejemplo Yachay (Ciudad de Conocimiento) en Ecuador que cuenta con el apoyo del gobierno ecuatoriano y del gobierno Coreano, así como universidades como la de Harvard, la Yale, entre otras, siendo así un nodo de convergencia estratégica Universidad - Estado - Industria¹. Este tipo de alianza generan una cadena valor compartida que significa una nueva forma de cooperación y pensamiento de gestión, que reconocen las necesidades empresariales y sociales como una forma de legitimar la empresa, situación que bien podría ser similar en las IES (Casani & Pérez, 2009)

1.1.2 Contexto Nacional

Con la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación plasmada en el documento CONPES 3582 se menciona la importancia de la consolidación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología para Colombia (Departamento Nacional de Planeación - Colombia, 2009), el cual articula los centros de investigación, las instituciones de educación con el sector productivo y gubernamental, dando así apoyo al fortalecimiento de los procesos de desarrollo, mencionando que:

“Para ser competitivo en un mundo basado en la innovación, Colombia requiere aumentar su ritmo de producción de conocimiento, lo que implica contar con un grupo significativo de

¹ Ciudad Yachay - <http://www.yachay.gob.ec/valores-mision-vision/>

personas dedicado a actividades de ciencia, tecnología e innovación desarrollar las competencias de los trabajadores en todos los niveles” (Departamento Nacional de Planeación - Colombia, 2009, p. 21) .

Y para dar cumplimiento, se formulan las siguientes estrategias

1. Fomentar la innovación en los sistemas productivos.
2. Consolidar la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
3. Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación.
4. Promover la apropiación social del conocimiento.
5. Focalizar la acción pública en áreas estratégicas.
6. Desarrollar y fortalecer capacidades.

Así mismo, la Ley 1951 del 2019 (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2019), expedida por el congreso de la República de Colombia, dispone el fortalecimiento del sistema nacional de ciencia y tecnología con el fin de lograr un modelo productivo basado en la ciencia, la tecnología y la innovación y así potenciar la nueva industria nacional. Basado en esta premisa, se establecen objetivos de los que se resaltan:

1. Dictar los lineamientos de la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación.
2. Establecer estrategias de transferencia y apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología, la Innovación y el Emprendimiento para la consolidación de una Sociedad basada en el Conocimiento.
3. Impulsar el desarrollo científico, tecnológico y la innovación de la nación, programados en la Constitución Nacional de 1991, el Plan Nacional de Desarrollo, de acuerdo con las orientaciones trazadas por el Gobierno Nacional y el Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación.
4. Garantizar las condiciones necesarias para que los desarrollos científicos, tecnológicos e innovadores, se relacionen con el sector productivo y favorezcan la productividad, la competitividad y el emprendimiento.
5. Velar por la consolidación y fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Por otra parte, en el Plan Decenal de Educación 2016-2026 (Ministerio de Educación Nacional - Colombia, 2017), se definen diez (10) desafíos de la educación en Colombia con el fin que el sector educativo se convierta en un eje central para el desarrollo económico y transformación social, lo cual

se articuló con los ODS. En particular en el desafío Decimo se plantea, “Fomentar la investigación que lleve a la generación de conocimiento en todos los niveles de educación” frente a lo cual se define un conjunto de lineamientos estratégicos y que a la luz del presente proyecto se resaltan los siguiente:

- Crear enlaces de articulación para que los resultados de las investigaciones puedan transferirse al sector productivo y las acciones de política pública.
- Para fomentar que la investigación lleve a la generación de conocimiento en todos los niveles de la educación, se debe promover la articulación con redes internacionales en igualdad de condiciones.
- Garantizar que las redes de investigación promuevan y fomenten la generación, transferencia y apropiación de conocimiento.
- Apoyar programas de emprendimiento e innovación del sistema educativo, generando alianzas estratégicas con todos los actores involucrados.
- Articular, mediante alianzas estratégicas, a los actores del sistema educativo con el sector productivo, en torno a la investigación para el emprendimiento y la innovación de base tecnológica.
- Garantizar programas de emprendimiento e innovación del sistema educativo que respondan a las necesidades y potencialidades de los territorios.

De esta manera en el contexto nacional, se hace igualmente relevante el establecimiento de las relaciones de la Universidad con los diferentes sectores de la sociedad y la economía, resaltando una vez más la importancia de la educación frente al desarrollo de la sociedad.

Las IES en Colombia, se encuentran reguladas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) que mediante la Ley 30 de 1992, establece las condiciones y características de estas, y que mediante el Decreto 1330 de 2019 establece las condiciones de calidad y los requisitos de calidad para que una IES, sea reconocida por el Ministerio de Educación Nacional. En este contexto se menciona que las instituciones deberían establecer estrategias de formación para la innovación, la investigación y prácticas que permitan a la comunidad académica estar en contacto con los avances tecnológicos y el campo disciplinar más actualizado (Ministerio de Educación Nacional - Colombia, 2019).

En concordancia el Ministerio de Educación Nacional, establece como uno de los proyectos la innovación y la competitividad, para lo cual establece cuatro (4) estrategias, y dos (2) hacen alusión a la necesidad de establecer acuerdos y relaciones con diferentes actores de la sociedad que se menciona a continuación:

“Fortalece capacidades para el ejercicio investigativo en las IES, con el fin de generar desarrollos pertinentes para convertir a la educación superior en potenciadora de proyectos y de soluciones para las regiones y el país.

- Cooperación técnica e intercambio tecnocientífico: Acciones que conduzcan a la internacionalización de la educación superior, la movilidad de estudiantes, docentes e investigadores, procurando la visibilidad de la investigación colombiana en el exterior, así como de los programas posgraduales.
- Fomento de la relación Universidad-Empresa-Estado: Busca la identificación de problemáticas y la formulación de soluciones para contribuir a la competitividad y pertinencia de las regiones” (Ministerio de Educación Nacional - Colombia, 2021).

Por otra parte, y en la misma línea el MEN, define el programa de Innovación, el cual establece:

“Fomentamos el desarrollo científico, la tecnología y la innovación a través del fortalecimiento de capacidades para la gestión de la innovación, la transferencia de conocimiento y tecnología, y la gestión de la Propiedad Intelectual para incrementar la productividad y competitividad de las organizaciones y del país. Asesoramos en la formulación de políticas y estrategias que se someten a la consideración del Gobierno Nacional en materia de innovación, competitividad y desarrollo, así como en la toma de decisiones para su implementación, desarrollo y ejecución” (Ministerio de Educación Nacional - Colombia, 2021)

Y Por otra parte se incluye el programa de Transferencia de Conocimiento y Tecnología, definido como:

“La Transferencia de Conocimiento y Tecnología (TCT) definida desde la perspectiva de los Sistemas de Innovación, comprende un conjunto de acciones en distintos niveles realizadas por diferentes instituciones de manera individual y agregada para el desarrollo, aprovechamiento, uso, modificación y la difusión de nuevas tecnologías e innovaciones, y que constituye el marco en el que los gobiernos aplican políticas para contribuir en los procesos de innovación. La TCT requiere de un sistema de instituciones públicas y privadas interconectadas para crear, almacenar y transferir información, conocimientos, habilidades y competencias.” (Colciencias, 2021)

En este sentido, según el Ministerio de Ciencia y Tecnología - Colciencias (2021) se crean las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación – OTRIS -, y que tiene como misión “conectar la

demanda de tecnologías (necesidades y retos de las empresas) con la oferta (producción de las Universidades y centros generadores de conocimiento)”.

En tal sentido, al efectuar una revisión de las Universidades en Colombia de las cuales ochenta y siete (87) universidades están activas, según el informe del SNIES (2021) solo diecisiete (17) de ellas cuentan con oficinas o dependencias de transferencia tecnológica (OTRI), adscritas a las dependencias o direcciones de investigación, y en esa manera propician el intercambio de información y conocimiento.

Así mismo en Colombia, mediante la Ley 1838 de 2017 se incentiva la creación de *spin-offs* por parte de la comunidad académica (IES), como una forma de integrar los diferentes sectores productivos y académicos, facilitando que, desde la docencia e investigación, se logre la transferencia de conocimiento, en dicha ley se tiene entonces como objetivos:

- 1) Incentivar la innovación y la creación
- 2) Aprovechar la investigación y facilitar la transferencia de conocimiento
- 3) Articulación de la spin-off con los planes regionales y de competitividad
- 4) Facilitar la creación de asociaciones para actividades científicas (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, 2017).

De esta forma, las Universidades se visibilizan cada vez más como una organización generadora de conocimiento y tecnología, lo cual es importante para ocupar un lugar en el ranking institucional, sino también como propulsor de desarrollo económico e innovación para la industria, la sociedad y el gobierno. De manera tal que el paradigma de innovación abierta para la Universidad implica un compromiso para establecer estrategias y mecanismos de integración y cooperación con los diferentes sectores de la sociedad y la economía.

1.2 Planteamiento del Problema

El problema de investigación tiene sus bases en la relevancia que toma cada día la participación de la Universidad, quien progresivamente ha asumido la responsabilidad social de transformar y contribuir a la evolución y mejoramiento de la sociedad y del entorno, creando y ofreciendo diversos tipos de alianzas y participación con otros sectores de la sociedad.

Por otra parte, la tendencia actual de la sociedad es lograr la democratización al acceso del conocimiento y la información, lo que ha permitido que el conocimiento desarrollado por los diversos actores se pueda compartir en forma libre y abierta tanto de las tecnologías, los conocimientos, los productos y los servicios lo que representa un beneficio compartido con la comunidad académica y el público en general.

Frente a este entorno dinámico y de interrelación surgen diversos modelos de hélice los cuales requieren del establecimiento de acuerdos, políticas, procesos y procedimientos que faciliten el intercambio, la transferencia tecnológica, el conocimiento y por lo tanto la innovación colaborativa y abierta. En respuesta a estos retos, la Universidad tiene un rol protagónico y estratégico para contribuir de manera activa a facilitar la transferencia de conocimiento, las redes de innovación y por supuesto asistir a las demandas de la sociedad y la economía, como modelos de innovación abierta.

Las instituciones de educación superior requieren coordinar y aunara esfuerzos con los diferentes actores para el desarrollo de la nación. De ahí se determina que progresivamente la innovación abierta juegue un papel importante en la medida que además de impulsar las relaciones con diferentes actores, incentive la innovación y consolide redes de innovación para un desarrollo sostenible y acorde a las necesidades de su entorno.

Ahora bien, la innovación abierta ha sido objeto de investigación en el ámbito industrial y empresarial evidenciando resultados positivos y mejoramiento en la investigación y el desarrollo organizacional, y solo recientemente se empieza a estudiar desde el punto de vista de las instituciones de educación superior. Por otra parte, la Universidad a través de las funciones misionales se centra en la generación de conocimiento, el cual ocasionalmente, se desarrolla de manera conjunta con otros sectores y los mismos resultados no siempre llegan al sector productivo y/o estatal, quedándose en la misma institución o siendo divulgado en eventos académicos.

En Colombia, existe un marco regulatorio general para que las Universidades fortalezcan los procesos de transferencia tecnológica y de conocimiento, de fomentar la conformación de redes de colaboración y alianza estratégica con sectores productivos y sociales, donde se definen modelos y realizan convocatorias de alianza Universidad–empresa. Sin embargo, no está definido el procedimiento de intercambio y colaboración al interior de la IES, ni se especifica el tipo de

mecanismo de gestión de la propiedad intelectual cruzada, dificultando los procesos de cooperación y de las conexiones, así como los potenciales beneficios económicos o de otra índole como resultados de la co-investigación y desarrollo.

De hecho, conforme a los resultados de la investigación sobre innovación abierta, se necesita desarrollar una cultura de apertura de I+D+i en co-creación. Cultura que debe ser inherente a los grupos e investigadores de la Universidad. Sin embargo, se existe precaución en la comunidad académica a participar con actores externos, además, el concepto o termino de innovación abierta ni presente está en las políticas o lineamientos de las IES colombianas como se evidencia en la reglamentación de estas, y, por ende, no queda claro cuáles serían los mecanismos para que la innovación abierta sea parte de la cultura organizacional (Ruangpermpool et al., 2020).

Las circunstancias anteriores llevan a pensar que las Universidades desaprovechan las oportunidades de I+D+i, lo que puede impedir alcanzar las metas y el impacto esperado de las IES. Desconocer las capacidades de innovación, no permite aprovechar los diferentes recursos, tecnologías y talento humano que se encuentra en otras organizaciones y con las cuales se pueden fortalecer la investigación y la formación de la comunidad académica, así como la divulgación e implementación de los productos desarrollados por los grupos de investigación de la Universidad.

En el contexto de la sociedad del conocimiento y la industria 4.0, es necesario que la Universidad apoye estos modelos de co-creación generando plataformas para intercambiar información y conocimiento con diferentes sectores, actuando como una institución académica e investigativa y como una entidad emprendedora y gestora de cambios del entorno (Palacios, Salazar, et al., 2020), así mismo, es necesario actualizar y contextualizar el currículo teniendo en cuenta los diversos paradigmas de modelos abiertos, tales como la ciencia abierta, aprendizaje abierto, entre otros.

En tal sentido, la conformación de un modelo de innovación colaborativa y abierta en el ámbito de la educación superior plantea principalmente las siguientes alternativas u opciones de tal estrategia, donde se pueden establecer diferentes niveles de interacción y/o de transferencia de conocimiento, a saber:

- Universidad con la Industria.
- Universidad con otras instituciones de educación superior.

- Universidad con centros de investigación.
- Universidad con la comunidad o entorno social.
- Universidad con investigadores.

Tal situación de interacción demanda que las organizaciones estén dispuestas a compartir conocimientos y tecnologías, llevando a que las IES a reevaluar el compromiso con la sociedad y con la industria y sector público entre otros, lo cual implica que los investigadores docentes se motiven usar modelos de emprendimiento académico para participar en la transferencia de conocimiento con diversos modelos de participación y alianzas estratégicas.

La alineación de este tipo de relaciones, conllevan a la consolidación de diversas comunidades de innovación colaborativa (Wan H & Islam, 2017), sin necesidad que exista algún tipo de afiliación laboral, sino que se involucran directamente como miembros con un mismo objetivo, que cuenta con apoyo económico, o mediante estrategias de crowdfunding entre otras estrategias. aprovechando así la creatividad y la divulgación del producto o servicio elaborado en conjunto.

Consecuentemente para abordar este tipo de relaciones con actores de la cuádruple y penta hélice, el modelo de madurez para IES que es el aporte de esta investigación, se establece las dimensiones que permiten reconocer la situación actual de la Universidad frente a la innovación abierta, y así, poder trazar las acciones o ruta a seguir por parte de la institución a fin de avanzar en las relaciones de co-creación e integración con otras organizaciones, facilitando así los procesos de intercambio de conocimientos, tecnologías, talento humano, entre otros aspectos definidos en el paradigma de la innovación abierta.

1.3 Formulación y sistematización del problema

En tal sentido, el modelo de madurez de capacidad e innovación para la IES busca responder a las particularidades de las Universidades públicas, sin embargo, puede ser considerado para instituciones privadas o públicas o para otro tipo de organización

Así la investigación sobre innovación y las capacidades dinámicas de las IES bajo el paradigma de la innovación abierta y los modelos de madurez de proceso en las Universidades, pretende dar respuesta a la siguiente pregunta principal:

¿Cómo la estrategia de innovación abierta y colaborativa en las instituciones de educación superior son un medio para fortalecer los procesos de transferencia tecnológica y de conocimiento para el aprovechamiento de recursos y tecnologías con beneficios mutuos?

Con la siguiente sistematización del problema en cuatro preguntas de investigación:

PI-01: *¿La incorporación de políticas, lineamientos de innovación abierta en los procesos misionales de las Instituciones de educación superior permitirán y facilitarán los procesos de transferencia de conocimiento y mayor integración y relaciones con sectores académicos, sociales, culturales, productivos y académicos?*

PI-02: *¿La innovación abierta y colaborativa, fortalecerá las relaciones y los niveles de productividad de la Universidad tanto en los procesos de investigación y desarrollo como en sus procesos administrativos y académicos, permitiendo el intercambio de los procesos y procedimientos institucionales con otras instituciones de educación superior?*

PI-03: *¿La existencia de un modelo de madurez de innovación abierta y colaborativa como parte del gobierno corporativo de la institución, permitirá un mayor aprovechamiento de los desarrollos e investigación de la Universidad con diferentes sectores del entorno?*

PI-04: *¿La integración y participación con otros actores externos a la Universidad, fortalecerá los procesos de transferencia de conocimiento respondiendo tanto a la ciencia como a las necesidades de los sectores donde impactaran dichos desarrollos?*

1.4 Hipótesis

El desarrollo e implementación de la innovación abierta, requiere de la creación de una cultura que acceda y flexibilice las fronteras de la organización de manera que valore la adquisición y absorción de conocimientos y tecnologías de terceros, ya sea estas empresas, sociedad o bien otras instituciones que intencionalmente coloque a disposición sus conocimientos y tecnologías para desarrollar nuevos productos o servicios, así como también se facilite por parte de estos terceros sus conocimientos y tecnologías, lo que implica que se incorpore en el modelo de gobierno de la

institución la innovación abierta como parte de sus estrategias y lineamientos de la gestión administrativa.

Por otra parte, la innovación abierta implica la conformación de políticas y lineamientos para que las organizaciones intercambien conocimientos con otros actores disponiendo de diferentes acuerdos y estrategias de colaboración a fin de alcanzar beneficios para todos los participantes, lo que implica que el capital intelectual y el talento humano tengan la disponibilidad para compartir sus conocimientos con actores externos (empresas, comunidad, gobierno, medioambiente, Universidad), definiendo así acuerdos de propiedad intelectual, así como incorporar acciones de formación y socialización del paradigma en menciona, con el propósito de ser incorporado en las acciones y pensamientos de sus integrantes, quienes a su vez incentivan para generar soluciones compartidas y emprendimientos con terceros.

Se identifica un tercer componente para lograr el desarrollo de la innovación abierta, que corresponde a las capacidades organizacionales, que implican gestión de conocimiento, talento humano y capacidades dinámicas de las instituciones participantes de esta manera de co-creación, en cuanto facilitan que las organizaciones adquieran, integren y reconfiguren las competencias internas y externas a fin de responder a las demandas del entorno y a los procesos de colaboración, haciendo viable dichos intercambios y por lo tanto logrando beneficios para todos los involucrados.

Así mismo, se encuentra que este paradigma implica la consolidación de redes de conocimientos y redes de innovación que identifique con quienes participar y que tipo de información y conocimiento o tecnología puede ser compartidas con terceros, conforme a las necesidades, capacidades e intereses de los involucrados, redes que se desarrollan bajo diferente tipo de plataformas tecnológicas que reducen los costos de transacción e intercambio de tecnologías e información.

Con base a los aspectos mencionados e identificados en la literatura que dan la fundamentación teórica para la formulación del modelo de madurez y capacidad de innovación abierta, elementos que permiten una serie de relaciones y vínculos que se constituyen en las dimensiones y los niveles de madurez del modelo propuesto, por consiguiente, la hipótesis de investigación es:

La investigación y la innovación, junto con las capacidades dinámicas de la universidad para el intercambio y co-creación de conocimiento y tecnología entre la universidad y demás

sectores (industrial, social, estatal y académico) esta significativamente moderado por factores instituciones, individuales y culturales que incentivan dichas relaciones como medio para contribuir al desarrollo de la sociedad y la formación integral del egresado.

1.5 Objetivos

Este proyecto de investigación tiene como objetivo principal crear un modelo de madurez para conocer los procesos de innovación abierta en las Universidades a fin de incorporar dicho paradigma en las estrategias de las instituciones. Así el objetivo general de la propuesta es el siguiente, junto con los objetivos secundarios o específicos para alcanzar los propósitos de la investigación.

1.5.1 Objetivo General

Desarrollar un modelo de madurez de capacidad e innovación abierta para las instituciones de educación superior, apoyado en las capacidades dinámicas de la organización que facilite los procesos de intercambio y transferencia de conocimiento y tecnología, fortaleciendo las relaciones con los actores con externos, acrecentando su capacidad de investigación.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar las características y propiedades de la innovación abierta y su integración con las funciones sustantivas de las instituciones de educación superior, a fin de reconocer las dimensiones que sirven de base para incrementar las relaciones con los actores de la quintuple hélice y potenciar los procesos innovación e investigación colaborativa.
- Analizar y conceptualizar los niveles de madurez organizacional frente a los procesos de innovación abierta que permitan un diagnóstico de las instituciones de educación superior a fin de influir en los resultados de investigación y emprendimiento de las instituciones frente a la innovación y la co-creación.
- Definir las estrategias para evaluar las condiciones actuales de las instituciones de educación superior frente a la innovación abierta y los lineamientos para ser incorporados la innovación y co-creación en los procesos misionales de las Universidades.

1.6 Delimitación

Las instituciones de educación superior son consideradas como actores fundamentales en los procesos de transformación de la sociedad, lo que implica que se demande una mayor pertinencia de sus funciones de docencia, investigación y extensión o proyección social.

En tal sentido esta investigación se desarrolla en el contexto de las Instituciones de Educación Superior de Colombia (IES) que son reguladas por el Ministerio de Educación Nacional y conforme el SNIES (Sistema Nacional de Información para Educación Superior en Colombia). Las IES se clasifican por su carácter académico y por su naturaleza jurídica. En cuanto a su carácter académico se clasifican en

- 1) Instituciones Técnicas
- 2) Instituciones Tecnológicas
- 3) Institución Universitaria/Escuela Tecnología
- 4) Universidades

Las universidades ofrecen programas académicos de pregrado y postgrado, así el trabajo de investigación se centra en las definidas como del carácter de Universidad, que a su vez se dividen en públicas y privadas, por su naturaleza jurídica, conforme lo establece la Ley 30 de 1992 de Educación Superior. Así mismo, la investigación se centra en las unidades académicas de investigación, ya que desde allí se dan las orientaciones y los lineamientos para el desarrollo de los procesos de investigación para la Universidad, así como el reconocimiento de los grupos de investigación y semilleros de investigación y que fomentan investigación formativa y la investigación productiva de conocimiento (Gómez, 2003).

Por otra parte, se delimita la investigación a las oficinas de transferencia tecnológica existente en algunas de la IES de carácter Universidad ya que desde allí se busca el desarrollo de procesos de transferencia de conocimiento y tecnología.

Cabe connotar que el estudio se desarrolla en el marco de los modelos de innovación abierta y capacidades dinámicas, a fin de reconocer como dichos paradigmas se presenta en las instituciones de educación superior y en particular en sus unidades de transferencia de tecnología y conocimiento, y Por otra parte se abordan los modelos de madurez creados en diferentes entornos, a fin de

construir un modelo de madurez de innovación abierta para las IES, que es el propósito de la presente investigación.

Se hace relevante la definición del modelo de madurez, ya que este permitirá que las instituciones identifiquen cuáles son sus condiciones actuales frente a la implementación de la innovación abierta y las acciones a efectuar el futuro para este paradigma como una política y estrategia institucional, si así lo considera, se espera que a partir del modelo las Universidades reconozcan y establezcan formas y modelos de cooperación con todos o algunos actores de la penta hélice a fin de mejorar su competitividad y la obtención de recursos para fortalecer los procesos de I+D+i de la Universidad.

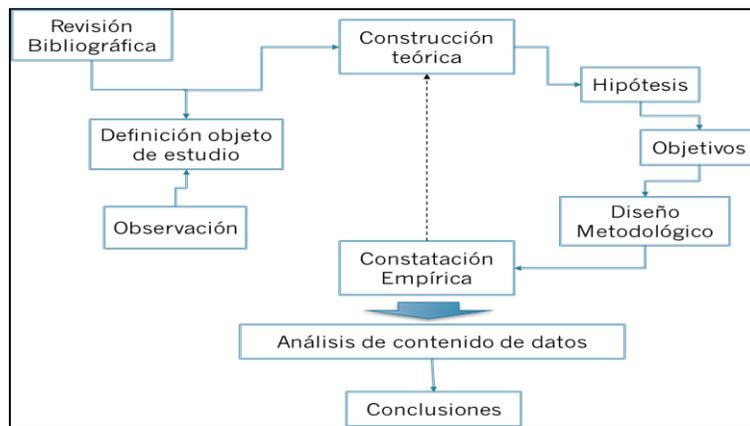
Durante la investigación y en referencia con la colaboración por parte de las instituciones, esta se vio limitada por la poca participación de las Universidades al momento de desarrollar y entregar el instrumento de recogida de información formulado en la investigación a fin de reconocer su nivel de madurez. Por un lado, la falta respuesta de las mismas a la invitación de participar del estudio, y por otra parte, los datos auto-informados (Instrumento para medir el nivel de madurez) por parte de las universidades participantes, donde se puede tener algún sesgo en la medida que las respuestas y resultados obtenidos puedan afectar la imagen de la institución.

1.7 Metodología

En esta sección se explica, describe y justifica la metodología para alcanzar los objetivos e hipótesis trazadas, y el medio usado para el desarrollo en la construcción del modelo de madurez de capacidad e innovación abierta propuesto como objetivo de la esta investigación.

La metodología de investigación que se desarrolla es cualitativa de tipo descriptivo a fin de identificar los elementos y características de la innovación abierta y las capacidades dinámicas y su relación en las instituciones de educación superior, lo que permite proponer un modelo de madurez que sirve a la vez de plan de mejoramiento. Por lo tanto, en cuanto a la metodología es recurrente o cíclica (Tójar Hurtado, 2006), haciendo que el proceso de investigación cualitativa tenga una retroalimentación constante entre la construcción teórica, los objetivos de investigación y el análisis de datos, así como su verificación (Figura 3), lo cual permitió la reformulación de los diferentes componentes de la investigación conforme se define en este tipo de investigaciones (Izcara P, 2014; Miles et al., 2018).

Figura 3 Pasos Investigación Cualitativa



Fuente: Izcara (2014)

Por otra parte, durante la investigación se desarrolla el estado del arte de los modelos de madurez y las metodologías para la construcción, así como se presentan ejemplos de modelo de madurez existentes, componente indispensable para la construcción de la propuesta del modelo de innovación abierta para educación superior, y que a la fecha no hay evidencia de desarrollo.

1.7.1 Fuentes y técnicas de recolección de datos

La investigación inicia con la identificación de los factores y las variables asociadas a los procesos de innovación abierta junto con estudios vinculados al desarrollo de las capacidades dinámicas y de innovación.

En primera instancia se toman fuentes de información secundaria para identificar las dimensiones y factores que permitan reconocer los elementos para la construcción del modelo; el componente teórico de la dinámica de la innovación abierta, las capacidades dinámicas, los modelos de madurez, posteriormente la construcción del modelo el cual es validado con un panel de expertos y finalmente, es puesto a prueba en cinco (5) instituciones de educación superior colombianas que participaron en el estudio.

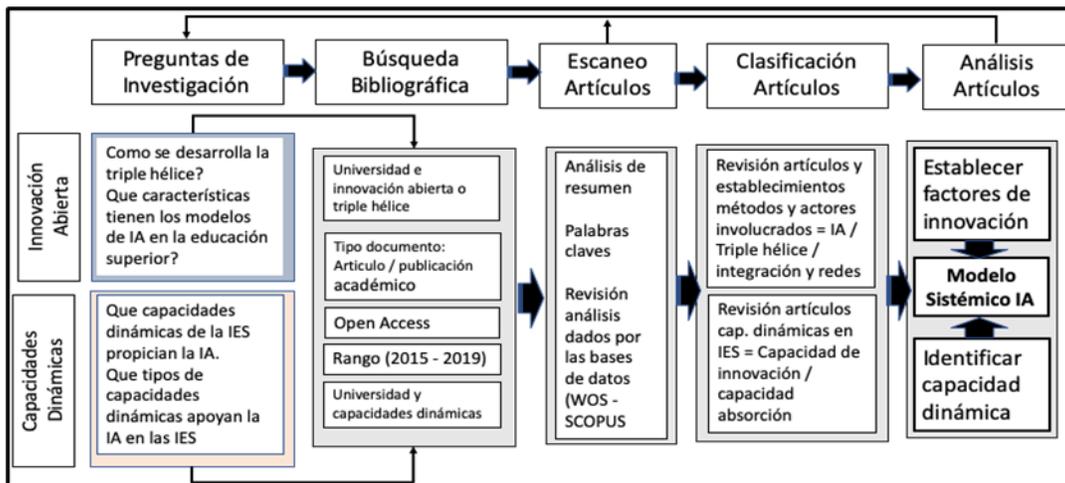
Como punto de partida, son consultadas las bases de datos que suministraron información sobre las condiciones y características de la innovación abierta, las capacidades dinámicas, la capacidad de innovación y los modelos de madurez, así mismo se examinaron diferentes portales web de

innovación abierta y aquellos vinculados a instituciones de educación superior, a fin de identificar variables y factores que permitieron construir el modelo de madurez y capacidad de innovación abierta.

1.7.2 Revisión Sistemática de Literatura

En paralelo se realiza una Revisión Sistemática de Literatura (Okoli & Schabram, 2010), a fin de centrar la innovación abierta y las capacidades dinámicas presentes en estudios realizados teniendo como actor principal a las Instituciones de educación superior (Figura 4).

Figura 4. Etapas Revisión Sistemática de Literatura



Fuente: Elaboración Propia

Por otra parte, en la revisión sistemática de literatura, se identifican las dimensiones que igualmente hacen parte del modelo de madurez con el objeto analizar los constructos identificados para la innovación abierta, solo que en la revisión se orienta a la educación superior e innovación abierta, así como los modelos de hélice identificados.

Con dicha revisión se caracterizó e identificaron los principales factores asociados a la innovación abierta propios para la Universidad, en particular los modelos y los eventos asociados a este proceso con el fin de establecer diferentes niveles de incorporación de la innovación, reconociendo los

componentes de gobierno y estrategia de la Universidad para incorporar la innovación abierta como proceso integrado a las actividades académicas y administrativas de la misma.

Así, las etapas de la revisión sistemática de literatura fueron:

1) Pregunta de investigación:

De acuerdo con el análisis de literatura con respecto a las experiencias de las relaciones entre el sector público o privado con las instituciones de educación superior en los procesos de innovación abierta, se evidencia que es un proceso que no da por sí mismo, por el contrario, requiere de gestión, de apoyo de la dirección y establecer buenas prácticas para facilitar la implementación de la innovación abierta. Para lo que se plantean las siguientes preguntas de búsqueda (PB) Tabla 2)

Tabla 2 Preguntas Revisión Sistemática Literatura de InnA

Preguntas de Investigación	Tipo de respuesta
PB1: ¿Cuántos estudios hay en las bases de datos de Web Of Science (WoS), Science Direct y Scopus acerca de Innovación abierta, capacidades dinámicas, modelo hélice, entre 2016 y 2020?	<ul style="list-style-type: none"> • Número de artículos en WoS • Número de artículos en Scopus • Número de artículos por Science Direct
PB2: ¿Cuál es la distribución geográfica de las investigaciones?	<ul style="list-style-type: none"> • Países donde más se realizan publicaciones de las líneas de investigación
PB3: ¿En qué contextos se desarrollan las investigaciones?	<ul style="list-style-type: none"> • Académico • Empresarial • Social • Cultural
PB4: ¿Cómo se abordan la innovación abierta en la dinámica de las instituciones de educación superior	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoques y prácticas de la relación entre innovación abierta y las organizaciones externas.

Fuente: Elaboración propia

2) Criterios de búsqueda:

Los fueron los criterios de búsqueda desarrollados en las bases de datos, Science Direct, Scopus y Web of Science (WoS).

- Palabras claves de “Open Innovation”, “University”, “Higher Education”, “Helix – triple – quadruple – penta” ;
- las fechas de publicación de los artículos, limitando a aquellas investigaciones publicadas entre los años 2016 a 2020

- tipo de acceso que tiene aquellas investigaciones, de manera que solo son válidas para la presente investigación aquellos en estado “Open Access”

3) **Filtros de inclusión:**

Se consideraron todos aquellos artículos que tenían las palabras claves y en periodo tiempo establecido, incluyendo aquellos artículos que en su título o resumen incluyeran palabra o temas relacionados con innovación abierta y Universidad o educación superior, triple, cuádruple o penta hélice, así mismo estos artículos podrían estar en cualquier de los cuatro cuartiles de clasificación de revistas.

4) **Filtro de exclusión:**

Se excluyeron aquellos artículos que carecían de cuartiles, en referencia al idioma los que fueran diferentes al español, inglés o el portugués, que fueran de acceso restringido, así mismo aquellos que ni abordaran las relaciones de la innovación abierta con las instituciones de educación superior o ni abordaran temas de transferencia tecnológica o sin alianzas en el sector privado o público con la Universidad.

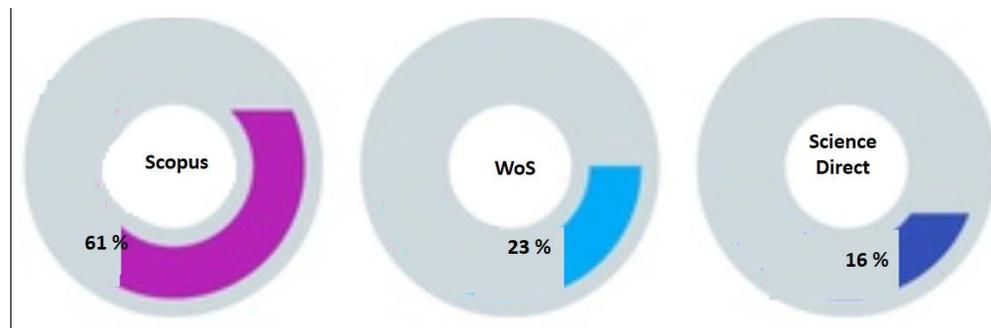
5) **Criterios de calidad:**

Los artículos publicados en revistas clasificadas por Scimago Journal & Country Rank, que evidencien resultados de integración o alianza Universidad con otros sectores o actores de los modelos de hélice que describa resultados o experiencias de co-creación Universidad – otros interesados.

6) **Resultados:**

Conforme los lineamientos anteriores se encontraron en total 302 artículos en las tres bases de datos de búsqueda (Figura 5)

Figura 5. Resultados Bases de Datos



Fuente: A partir de la Bases de Datos

- a. **PB1:** ¿Cuántos estudios hay en las bases de datos de WoS, Science Direct y Scopus acerca de Innovación abierta, capacidades dinámicas, modelo hélice, entre 2016 y 2020?

Para el caso de Scopus (Tabla 3) se consideraron 94 artículos de acceso abierto y se excluyeron 21 según los criterios definidos anteriormente, quedando 73 artículo

Tabla 3. Número de artículos publicados en Scopus

Criterio	Valor	Años					Total
		2016	2017	2018	2019	2020	
Year(s)	2016 - 2020						
Title, abstract or autor-specified keywords	"Open Innovation" and university or "higher education" or helix	29	34	21	44	57	185
Article Types	Articles	94					
Access type	Open access	7	17	8	26	36	94
Excluidos	No abordan la relación Universidad y otro sector en acciones de innovación e investigación o no estaba indexada la revista	21					73

Fuente: A partir de la base de datos Scopus

En Science Direct (Tabla 4) se consideraron 17 artículos de acceso abierto y se excluyeron 12 según los criterios definidos anteriormente, quedando 5 artículos.

Tabla 4. Número de artículos publicados en Science Direct

Criterio	Valor	Años					Total
		2016	2017	2018	2019	2020	
Year(s)	2016 - 2020						
Title, abstract or autor-specified keywords	"Open Innovation" and university or "higher education" or helix	5	10	9	10	13	47
Article Types	Articles	41					
Access type	Open access	3	3	3	6	2	17
Excluidos	No abordan la relación Universidad y otro sector en acciones de innovación e investigación o no estaba indexada la revista	12					5

En el caso de Web of Science (Tabla 5) se consideraron 28 artículos de acceso abierto y se excluyeron 4 según los criterios definidos anteriormente, quedando 24 artículos.

Tabla 5. Número de artículos publicados en WoS

Criterio	Valor	Años					Total
----------	-------	------	--	--	--	--	-------

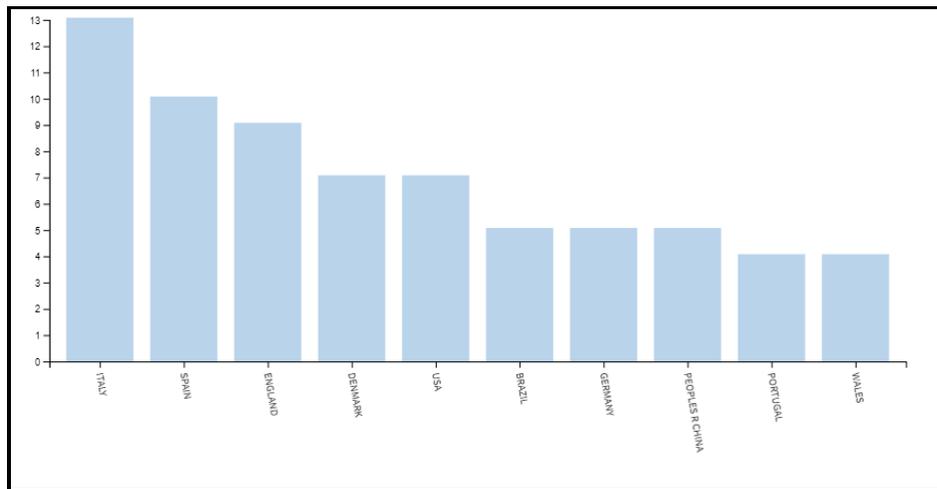
Year(s)	2016 - 2020	2016	2017	2018	2019	2020	
Title, abstract or autor-specified keywords	"Open Innovation" and university or "higher education" or helix	13	12	6	19	20	70
Article Types	Articles	63					
Access type	Open access	6	10	4	4	4	28
Excluidos	No abordan la relación Universidad y otro sector en acciones de innovación e investigación o no estaba indexada la revista	4					24

Del total de artículos identificados y filtrados, se excluyeron 11, puesto que se repiten en las diferentes en las bases de datos, quedando un total de 91 artículos, sobre los cuales se realizó el estudio para identificar experiencias o prácticas de innovación abierta con otras instituciones. Es relevante resaltar que en los dos últimos años se ha incrementado el número de publicación en esta área del conocimiento, lo cual da evidencia sobre el crecimiento e importancia del tema y la necesidad de desarrollar investigación.

- b. **PB2:** ¿Cuál es la distribución geográfica de los artículos identificados luego de los filtros realizados?

Tomando como referentes los informes presentados por las mismas bases de datos, en la base de datos WoS que registra 70 artículos, estos se ubican en Italia (13 artículos) con mayor número de publicaciones, seguido de España (10 artículos), Inglaterra (9 artículos), Dinamarca (7 artículos) entre otros (Figura 6).

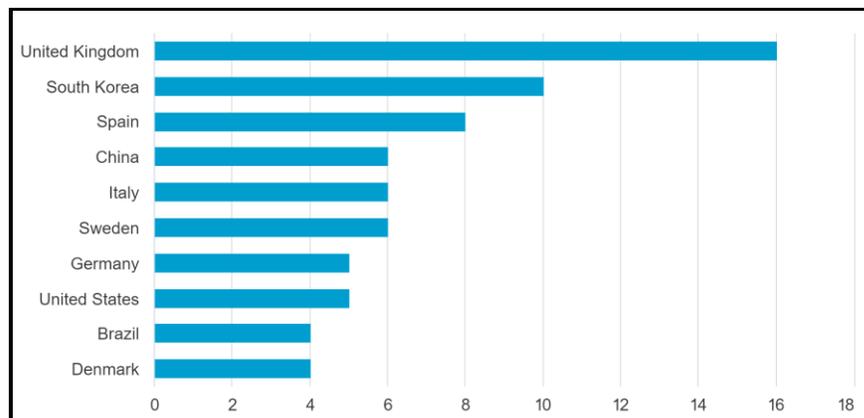
Figura 6. Distribución de publicaciones de artículos WoS por País



Fuente: Consulta en WoS

En el caso de la base de datos de Scopus la distribución por región de publicaciones se ubica en primer lugar Reino Unido con 16 artículo del total de los 94 de acceso abierto, seguido por 10 artículos en Corea del Sur, 8 en España, se encuentran 6 en China y 6 en Italia (Figura 7).

Figura 7. Distribución de publicaciones de artículos Scopus por País



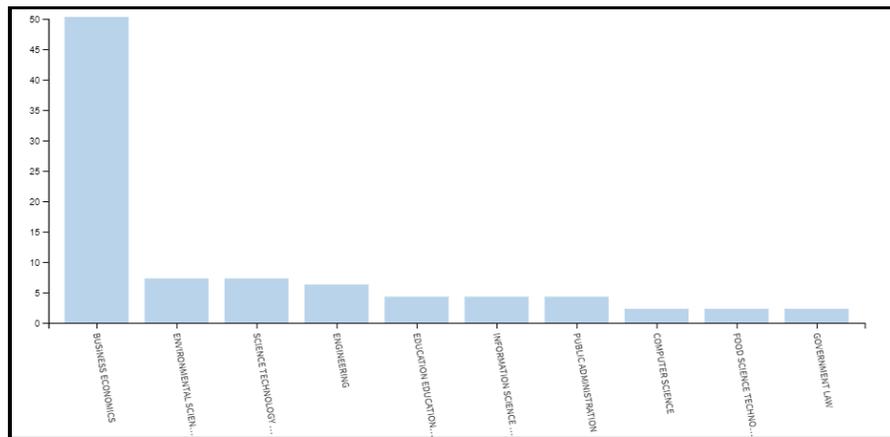
Fuente: Consulta en Scopus

- c. **PB3:** ¿En qué áreas o subáreas de conocimiento se desarrollan investigaciones en Innovación abierta y educación superior?

Con respecto a las áreas de conocimiento, los estudios se encuentran en una diversidad de áreas, lo cual se puede interpretar como el establecimiento de relaciones de la Universidad con diferentes sectores del conocimiento y del desarrollo, con las respectiva contribución, aporte e intercambio de información y conocimiento entre los vinculados a las relaciones de co-creación.

Conforme WoS, las investigaciones, se hacen más desde el área de la economía, seguido por investigaciones en las ciencias ambientales, ciencias de las tecnologías de la información (Figura 8)

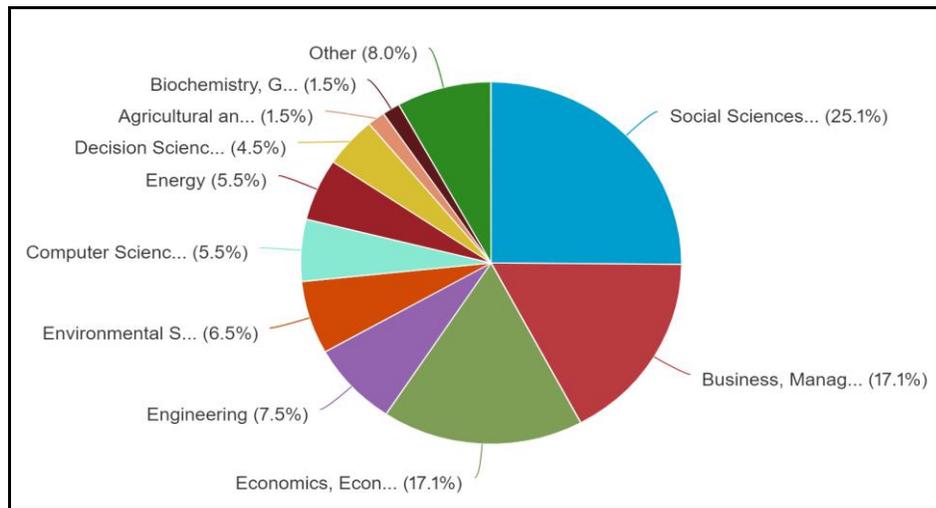
Figura 8. Áreas de conocimiento con Innovación abierta en WoS



Fuente: Consulta en WoS

Para la base de datos Scopus, dichas áreas se concentran los estudios en Ciencias Sociales con un 25 %, seguido de área de gestión y administración (Figura 9).

Figura 9. Áreas de conocimiento con Innovación abierta en Scopus



Fuente: Consulta en Scopus

- d. **PB4:** ¿Cómo se abordan la innovación abierta en la dinámica de las instituciones de educación superior?

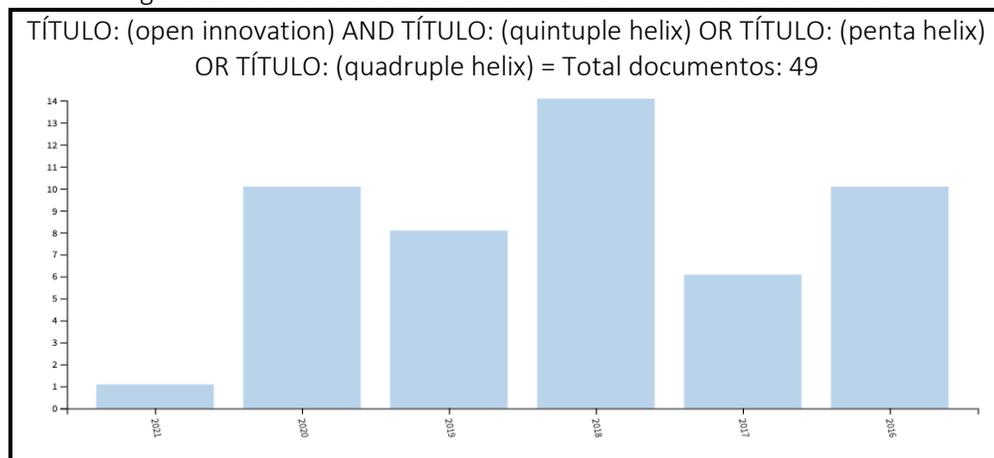
La mayoría de las publicaciones se aborda dicha dinámica en procesos que se pueden agrupar de la siguiente forma:

- **Centros de Innovación Abierta**, en artículos publicado en los años 2016 al 2020, se plantea la necesidad de consolidar centros de innovación para la gestión e integración de la Universidad con de diferentes actores.
- **Educación en Innovación Abierta**, otros artículos publicados, centran la idea que las Universidades deben fortalecer los procesos de formación en innovación abierta y emprendimiento, a través de la creación de modelos de cooperación, y comercialización de los resultados alcanzados con otros actores, a fin de incursionar con proyecto que respondan a las necesidades del entorno.
- **Lazos Comerciales y emprendimiento**, se identifican en Web of Science, Scopus y Science Direct, artículos que plantean la creación de alianzas y vínculos comerciales para la venta de los desarrollos alcanzados por la Universidad con terceros, es decir, se menciona, que si bien la Universidad no tiene ese propósito, si como parte de la

alianza o acuerdos de cooperación, los terceros en especialmente las empresas del sector privado puede apoyar en dichos procesos de comercialización y divulgación con patentes o contratos de investigación entre otras formas de colaboración.

- **Modelo de Innovación Abierta**, se encuentran artículos en Scopus y en Science Direct que plantean o bien experiencia de innovación o la formulación de propuesta de integración de innovación abierta con la Universidad.
- **Triangulación de Información**, en esta propuesta lo que se sugiere es que las entidades y la Universidad debe intercambiar información como una manera de responder a una problemática determinada, creando observatorios y alianzas para atender necesidades específicas.
- **Universidad Abierta**, se formula y plantea la Universidad con la apertura de fronteras y como un modelo abierto de relaciones con terceros y en particular orientar el que hacer de la Universidad al emprendimiento, sin desconocer sus funciones sustantivas.
- **Triple Hélice, Cuádruple Hélice y Quintuple o Penta Hélice**, son artículos que presentan modelos que considera las relaciones existentes entre diferentes actores como estado, comunidad, Universidad, medios de comunicación y sector productivo, enfatizando en las dinámicas de intercambio y transferencia de tecnologías y conocimientos, describiendo casos particulares en dichas implementaciones, evidenciando las ventajas de dichas relaciones (Figura 10), bajo los modelos de hélice.

Figura 10. Consulta base de datos innovación – Modelo de Hélices



Fuente: Base de datos Web of Science 2016 - 2021

1.7.3 Método Delphi

El método Delphi como medio para recopilación de información y con el mismo proyecto de investigación lo requiere, se usa a fin de alcanzar un consenso con expertos para fijar los elementos o factores que harán parte del modelo de madurez que se generó. Con este método, se busca en primera instancia validar las dimensiones y los niveles de madurez propuesto como parte del modelo y posteriormente, una vez ajustado el modelo se procede a la validación de este.

Así que tanto para la elaboración y validación de la propuesta de modelo de madurez se realiza un juicio de expertos, bajo la metodología Delphi ya que la metodología permite evaluar el modelo sin disponer de datos o experiencias reales, por lo que se propone seleccionar un grupo de expertos los cuales deben conocer los procesos y funciones de la Universidad como objeto de estudio piloto del modelo propuesto (Barroso Osuna & Cabero Almenara, 2013).

El método Delphi es un modelo de consenso que tiene como objetivo encontrar un acuerdo general entre un panel de expertos sobre un tema de investigación específico. El método de selección y muestreo de los expertos debe ser explícito y claro, y debe definirse antes del estudio. En tal sentido en el estudio de Delphi, cuenta con un grupo de expertos que mediante el análisis de instrumentos de información expresan un concepto sobre una temática específica (Torrecilla-Salinas et al., 2019). El diseño del estudio Delphi incluyó los siguientes pasos:

- **Problemática de Investigación:** como la investigación está centrada en la creación de un modelo de madurez y capacidad orientado a la innovación abierta en las instituciones de educación superior, por lo tanto, el objetivo a alcanzar es:
 - Establecer que dimensiones y factores permiten crear el modelo de madurez propuesto -MMCIInnA_IES, que a su vez facilite diagnosticar y proponer acciones a seguir por las IES para incorporar la innovación abierta como estrategia organizacional.
- **Selección de expertos:** para evaluar el modelo se empleó la técnica de juicio de expertos, para lo cual se establecieron los criterios de preselección y perfil de expertos y son los

definidos a continuación, quienes respondieron una encuesta a fin de identificar el coeficiente de competencia experta en innovación (Tabla 6).

Tabla 6. Perfil Docente para Validación Modelo

Perfil Docentes
Docentes universitarios de pregrado y postgrados – Título como mínimo Maestría
Tener experiencia docente de mínimo cinco años
Integrantes de grupos de investigación activos y reconocidos en Colciencias (Colombia)
Evidencia en el desarrollo de proyectos de investigación en los últimos cinco años
Demostrar experiencia en procesos de formación docente en temas de tecnologías, innovación, gestión, desarrollo social, desarrollo empresarial
Experiencia en proyectos de investigación en áreas de innovación, transferencia tecnológica, convenios interinstitucionales de investigación y desarrollo de proyectos
Fuente: Elaboración propia

- **Numero de expertos:** el número de expertos seleccionados se definió a partir de un cuestionario en línea donde se indagó e identificó los docentes con experiencia en innovación y en proceso de transferencia tecnológica y de conocimiento. Y se aplicó el coeficiente de competencia experta, que se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$K = \frac{1}{2(K_c + K_a)} \quad (1)$$

En donde:

- **Kc:** es el «Coeficiente de conocimiento» e información que tiene el experto acerca de la InnA. Es calculado a partir de la valoración que realiza el propio experto en la escala del 0 al 10, multiplicado por 0,1.

- **Ka:** es el denominado «Coeficiente de argumentación» o fundamentación de los criterios de los expertos. Este coeficiente se obtiene a partir de la asignación de una serie de puntuaciones a las distintas fuentes de argumentación que ha podido obtener del experto.

Con los valores finales obtenidos se clasifican los expertos en tres grandes grupos:

- Si K es mayor a 0,8, mayor o menor o igual a 1: entonces hay influencia alta de todas las fuentes.
- Si K es mayor o igual que 0,7, mayor o menor o igual a 0,8: entonces hay influencia media de todas las fuentes
- Si K es mayor o igual a 0,5, mayor o menor o igual a 0,7 entonces hay influencia baja de todas las fuentes.

1.7.4 Aplicación del Modelo de Madurez y Capacidad de Innovación

Una vez diseñado el modelo de madurez y capacidad de innovación abierta para las IES y a fin de poner en práctica el mismo, se procedió a la recolección de datos y confrontación del modelo con casos de estudio y expertos, mediante dos procesos:

1) **Grupo Focal:** se desarrolla un grupo focal con docentes de la Universidad Distrital, con el propósito de aplicar y discutir el modelo de madurez propuesto que permita conocer la opinión de los expertos con respecto a la implementación de la innovación abierta en las instituciones de educación superior a partir del modelo desarrollado. Para ello se tomó una muestra de investigadores líderes de los grupos de investigación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

2) **Medición Modelo de Madurez en IES:** A partir del modelo propuesto se aplicó el instrumento tipo cuestionario que permite medir el nivel de madurez de las IES que voluntariamente participaron en la respuesta misma.

2 Capítulo II. ESTADO ACTUAL DEL TEMA DESDE LA REVISION SISTEMATICA DE LITERATURA

A partir de la revisión sistemática de literatura se definen e identifican los conceptos y modelos entorno a la investigación, lo que permite posteriormente establecer e identificar las dimensiones y factores que contribuyen a postular un modelo de madurez y capacidad de innovación para la instituciones de educación superior, de manera tal que a futuro el modelo propuesto contribuya al cumplimiento de los objetivos misionales de la educación superior y por otra apoye el abordaje de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

De modo que este capítulo presenta el estado del arte de la investigación y se desarrolla en cuatro (4) secciones, con el fin de estructurar progresivamente las dimensiones y factores del modelo de madurez, a saber:

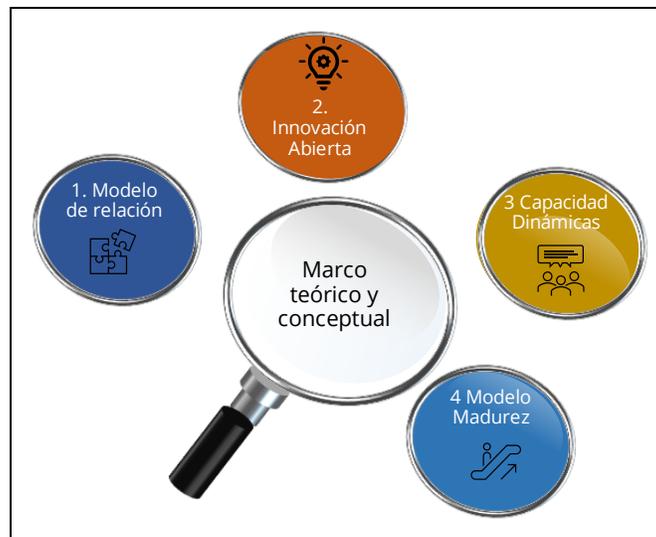
1. **Modelo de relación Universidad con terceros:** se presenta una revisión de los modelos de relación Universidad con otros sectores, pasando desde la perspectiva de Sábato (1963) hasta los actuales modelos o enfoques de hélice, estos modelos describen la importancia del establecimiento de relaciones entre los diferentes interesados, lo cual contribuye al esclarecimiento del proceso de innovación abierta.
2. **Conceptualización de la innovación Abierta:** se presenta las definiciones y características de la innovación abierta, así como los mecanismos definidos en la literatura y en diversas experiencias que han implementado en forma exitosa la innovación abierta, señalando algunas buenas prácticas para su implementación, junto con una revisión de la innovación abierta en el contexto de la educación superior. pasando por lo modelos de negocios abiertos, como una condición para la implementación de la innovación abierta y terminando con experiencia de portales que contribuyen a los procesos de innovación abierta
3. **Capacidades Dinámicas:** se resalta en esta sección que dichas capacidades permite y preparan a las organizaciones a enfrentar los cambios del entorno, de allí que sea un factor clave en los procesos de innovación abierta, facilitando así los proceso de gestión de conocimiento y por lo tanto de preparación para incorporar la innovación abierta, la Universidades innovadoras debe flexibilizar su estrategias, que permita la apertura al

conocimiento y por lo tanto a la co-creación, facilitando la participación con diferentes actores del ecosistema de innovación.

4. **Modelo de Madurez:** en este apartado se efectúa una revisión de los modelos de madurez existente y la forma como se debe construir in modelo de madurez

Cada uno de los temas abordados, están relacionados entre sí y permiten identificar las variables y componentes necesarios para la construcción del modelo de madurez a proponer en capacidad de innovación abierta para las instituciones de educación superior (Figura 11).

Figura 11. Desarrollo Marco Teorico



Fuente: Elaboración Propia

2.1 Modelo de Interacción Universidad con Terceros

Las Instituciones de Educación Superior (IES) están enfrentadas a un sin número de exigencias a nivel gubernamental nacional y regional estatal, social y académico, por lo cual requieren de diferentes recursos que por lo general son insuperables para la Universidad, por un lado, el Estado exige calidad y pertinencia de la educación, la sociedad por su parte precisa del impacto y responsabilidad de la educación.

La sociedad de la información ha propiciado la creación de diversos escenarios como el aprendizaje colaborativo; diversos modelos de negocios; negocios soportados en tecnologías, *gig economy*, economía colaborativa, entre otros, con lo cual se ha impulsado el fortalecimiento de la creatividad

y la mentalidad de emprendimiento e innovación y por consiguiente impactando que los sectores productivos sean más competitivos, flexibles y colaborativos.

En tal sentido, la innovación hace parte de todo tipo de organización y en particular la necesidad de crear redes para la obtención de recursos y conocimientos y, por lo tanto, es un mecanismo de diferenciación estratégica (Mejía-Villa et al., 2017). Así, la Universidad deber ser vista como fuente principal de conocimiento, por su capacidad para crearlo, y por su condición para divulgar, socializarlo y formar profesionales, tecnólogos y técnicos y por lo consiguiente de innovación, ya sea dentro de sus proceso académicos y administrativos o en los procesos de investigación, desarrollo y creación, y por lo tanto tendría una mayor capacidad para la transferencia de conocimiento e invitar o integrar a otros para procesos de innovación abierta y participativa, siendo este el fin último y propósito misional de las instituciones de educación superior. En este sentido la ciencia abierta (Open Science) toma gran relevancia en cuanto la creación de redes de colaboración y el impacto de la ciencia en los procesos socioculturales.

Sin embargo, esta transferencia de conocimiento y comprensión de la ciencia abierta, muchas veces no se logra en cuanto que los desarrollo o investigaciones de la Universidad, han estado enmarcadas dentro de sí misma y solo con efectos académicos, como la divulgación resultados en eventos académicos en distintas disciplinas y en muchas ocasiones las investigaciones podrían tener un gran impacto en el entorno social, cultural y económico, y que se debería materializar en el proceso de transferencia tecnológica y de conocimiento mediante el desarrollo de patentes, licencias, diseños industriales, creación de empresas (startup, spin-off, spin-out), entre otros mecanismos de socialización y divulgación del conocimiento, y sin perder el carácter científico y académico de la Universidad.

Por otra parte, en los últimos años las Universidades han fortalecido sus procesos de investigación e incentivando el desarrollo y reconocimiento de patentes y protección de las innovaciones, soluciones creaciones, lo cual implica establecer normas, políticas y estrategias relacionadas con estos procesos de propiedad intelectual compartida (European IPR Helpdesk, 2015).

Para ello algunas Universidades han constituido las unidades de transferencia tecnológica (Oficina de Transferencia Tecnológica - OTRI), con el fin de permitir la divulgación del desarrollo en

investigaciones propiciadas por los grupos y semilleros de investigación. Lo que demandará crear modelos de colaboración y desarrollo conjunto, y de allí la necesidad de establecer modelos de colaboración entre Universidad e industria que a su vez implica reglamentar los derechos de propiedad intelectual.

Así mismo, los desarrollos, metodologías o procesos implementados al interior de las Universidades para su funcionamiento, son para aplicar de manera interna, sin que se intercambie o socialice con otras Instituciones de educación superior. Por ejemplo, los sistemas de Información, creados con fines académicos y administrativos, los modelos de calidad o sistema de gestión de calidad, o los modelos de acreditación institucional, entre otros, los cuales podrían ser compartidos y mejorados con el apoyo de varias instituciones interesadas, creando valor y ventaja competitiva como estrategia como la transferencia tecnológica y la colaboración con terceros (Chesbrough et al., 2018).

Ahora bien, la Universidad del siglo XXI debe propiciar establecer alianzas con los diferentes sectores, y generar valor social y corporativo, para tener un mayor impacto en el entorno, por consiguiente, se fortalecen y estrechan los vínculos con la sociedad, con el sector productivo y gobierno, consolidando así la tripe hélice, Universidad – Estado – Sociedad.

Por lo tanto, uno de los retos de la educación superior es precisamente la innovación abierta, la cual facilitará la integración del conocimiento e información, desde el interior (investigación – docencia) hacia el exterior (comunidad, otras Universidades, sector productivo) implicando esto a un alineamiento con el modelo de administración y gestión, y por lo tanto, será una manera de establecer una diferencia en el sector, esta innovación abierta, implica la colaboración (Mejía-Villa et al., 2017) y en vinculación con otros actores y sectores de la sociedad.

Las investigaciones desarrolladas por Schartinger, Rammer, Fischer & Fröhlich (2002), establecen diferentes maneras para definir relaciones o interacción para el intercambio de conocimientos, e identificar el conjunto de variables que pueden afectar estas interacciones: tales como; tamaño del equipo, experiencia de colaboración en I+d externo, conocimiento en el campo de estudio, apoyo para el desarrollo del sector, entre otros (Tabla 7).

Tabla 7. Formas de intercambio de conocimiento

Propuestas	Formas de interacción
Huggins et al. (2020)	Consolidación y gestión de redes de conocimiento e innovación Universidad – empresa, con actividades de participación como investigación colaborativa, investigación por contrato, consultoría, actividades de comercialización asociadas con las patentes y el espíritu empresarial académico.
Tlili et al. (2019)	Recursos Educativos Abiertos (REA) y prácticas educativas abiertas (OEP), considerados como pilares del movimiento de educación abierta.
Cohen, Nelson (2002)	Patentes, Intercambio informal de información, publicaciones e informes, reuniones, eventos académicos, vinculación recién graduados, investigación por contrato, consultorías, intercambios temporales de personal
Schartinger (2002)	Investigación conjunta, Investigación por contrato (financiación), movilidad, formación conjunta, Spin Off.

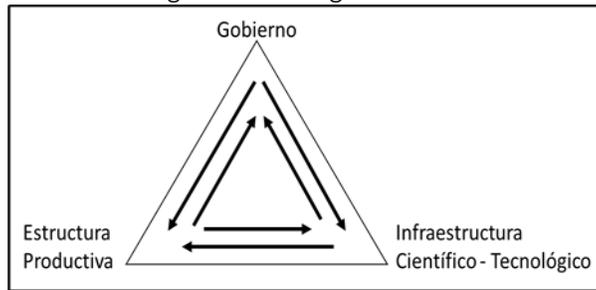
Fuente: Elaboración Propia

Según Menaouer & Nada (2020), se debe definir los niveles que llevan a la integración entre Universidad y el sector productivo. El cual inicia con la consolidación de un grupo de investigación y publicación, posteriormente la creación de oficina de integración o enlace la cual es la responsable de proceso de consultoría e investigación quien lo acompaña en los procesos de transferencia tecnológica que tiene como tarea gestionar la propiedad intelectual, las patentes y las licencias, que son los medios de transferencia y finalmente pasa a la incubadora que es la compañía creada por los egresados de la institución.

Sin embargo, el modelo se ve enfrentado a algunos desafíos como la gestión y administración de quienes participan en el proceso (European IPR Helpdesk, 2015), las características de la institución de educación superior, sus fortalezcan y sus capacidades dinámica (Teece D. et al., 1997), que le permitan estar preparada para las condiciones del entorno, consolidando un ecosistema de innovación abierto (Leih & Teece, 2016; Yuan et al., 2018), que propicie el desarrollo e investigación de manera colaborativa y de co-innovación.

Ya desde 1968 con la propuesta de Sábato & Botana (1968) se habla de la participación de tres actores que deben estar integrados para garantizar la superación del subdesarrollo de América Latina, donde la investigación es un escenario propicio para la transformación de la sociedad, en esta triada menciona, la interacción entre estado, sector productivo y la ciencia (Figura 12) juega un rol necesario, y así, la innovación juega un papel importante en la medida que es la mediadora entre el conocimiento y el sector productivo, y se comparte recursos y conocimientos.

Figura 12. Triángulo Sábato



Fuente: Sábato & Botana (1968)

Posteriormente, Etzkowitz (2003), acuña el término triple hélice, para referirse igualmente a la relación de la Universidad, gobierno y sector productivo, para estableciendo a la vez tres jerarquías de elaciones, la primera hace referencia a la presión del estado sobre la Universidad y el sector productivo, triple hélice I: la segunda es la triple hélice II, que marca uno limite bastante fuerte entren los actores mencionados y de allí poca interacción, en la medida que cada uno se especializa en su tema; y la triple hélice III, caracterizada por la intersección entre los diferentes actores, gobierno, Universidad y sector productivo (Figura 13).

Figura 13. Triple Hélice III



Fuente: Traducción Etzkowitz (2003)

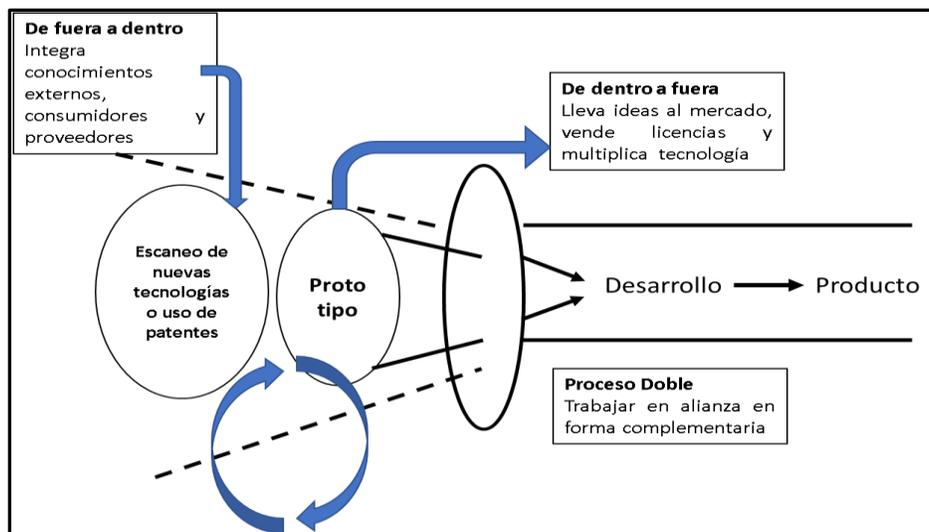
Bajo este modelo de triple hélice III, se permite la integración de las instituciones de educación, con el sector productivo y el gobierno, lo que permite el impulso de generación de empresas derivadas tipo spin-off (Ivascu et al., 2016), o estrategias de cooperación, o nuevos desarrollos en co-creación, así como incubadoras de empresas, parque de ciencias y capital del riesgo.

Con relación a la triple hélice III, en su intercesión se generan los diferentes tipos de relaciones y los productos o entornos, lo que algunos autores identifican como nuevas organizaciones o híbridas (Porter & Kramer, 2011). Para Alexander, Miller & Fielding (2015), plantean la existencia de una cuádruple hélice, dando a entender que hace falta involucrar a los usuarios finales como un actor importante en los procesos de innovación. Como actores se pueden involucrar ciudadanos, organizaciones no gubernamentales, sindicatos y aquellas orientadas a los consumidores y los usuarios finales.

Por otra parte la propuesta realizada por Kawai (Kawai, 2017), a partir del planteamiento de la innovación abierta, está integrada la educación superior, existen tres formas de colaboración con la Universidades, (Figura 14).

1. Toma conocimientos de recursos externos
2. Genera patentes y transferencia de innovaciones desarrolladas fuera de la empresa
3. La combinación de las anteriores

Figura 14. Innovación Abierta e IES



Fuente: Traducción de Kawai (2017)

Así mismo, investigaciones recientes amplían el marco de acción y de colaboración en los procesos de innovación, extendiéndola a procesos de innovación social, y a la vez que incorporando un quinto elemento, el medioambiente, el sistema económico y político incluyendo leyes, redes sociales, medios de comunicación, servicios y bancos (Grundel & Dahlström, 2016), consolidando la quintuple

hélice como parte del ecosistema de innovación, proporcionando un marco integral de colaboración que permiten tener una visión de trabajo interdisciplinario y de colaboración fortaleciendo un lenguaje estándar y un potencial mayor de impacto positivo por las instituciones de educación superior.

En el caso de Gouvea (2013) y Crilly (2020), se habla de la quintuple hélice, siendo un modelo con mayor dinámica y con un filtro que considera el contexto natural como un requisito para las economías y comunidades sostenibles. Se centra entonces en considerar el contexto ambiental como la priorización de las especificaciones ambientales de una comunidad, y se consideran a la vez el contexto geográfico y/o espacial de las organizaciones, quienes comparten preocupaciones ambientales.

Adicionalmente a esta dinámica, se debe tener presente: el Qué, Cómo, Dónde, y Cuándo? se debe compartir o intercambian los recursos, así mismo se busca identificar las mejores prácticas en la gestión de los recursos compartidos (Cabrera-Flores et al., 2020) de esta forma los modelos de hélice tiene un papel importante en el fomento de la innovación y una economía basada en el conocimiento compartido y colaborativo (Sudiana et al., 2020).

2.2 Innovación Abierta

La innovación abierta es un paradigma emergente al tradicional, con múltiples posibilidades al centrarse en la cooperación y relación entre las organizaciones, y con los cambios continuos de las tecnologías surgen los escenarios, los actores y los procesos se están modificando constantemente, de modelo individuales y cerrados a modelos abiertos, colaborativos y de intercambio de recursos y tecnologías.

En el desarrollo de este apartado, se evidencia el proceso en crecimiento, de la innovación abierta, teniendo en cuenta que el mismo no es un concepto nuevo, y en crecimiento logrando renovar la percepción de su aplicación en diferentes organizaciones, tanto públicas como privadas y más recientemente en instituciones de educación, siendo objeto de estudio y publicación en revistas académicas.

A manera de ejemplo, en la base de datos Web of Science en un periodo del 2016 a 2021 con tipo de documento artículos, se evidencia que hay un número importante de artículos publicados en diferentes áreas de conocimiento, sin embargo, es evidente las pocas publicaciones en el área de la educación. De un total de 833 artículos, tan solo el 2.9% corresponden a la categoría de educación y un número importante 421 artículo son el campo de la gestión y 267 en modelos de negocios (Figura 15).

Figura 15. Artículos Publicados 2016 – 2021 Innovación Abierta



Fuente: Web o Science (2021)

Este nuevo escenario que se abre especialmente a nivel teórico permite indagar por las posibilidades que se dan en diversos contextos para mejorar las experiencias en innovación, que es un componente, necesario en los entornos actuales, lo que implica la disposición de recursos, conocimientos y tecnologías de las empresas para desarrollar proyectos colaborativos, que brinden solución a diferentes problemáticas como las definidas en los ODS.

Bajo este paradigma de innovación abierta, recurre a la diversidad de organizaciones, afectando de manera positiva los resultados de innovación. Es una temática en crecimiento importante en el ambiente académico y productivo, debido a que progresivamente se establecen diferentes tipos de alianzas y modelos de cooperación, lo cual hace que las organizaciones y en particular la educación superior genere una cultura ambidiestra para la innovación (Muhammad F et al., 2020)

2.2.1 Definición de Innovación Abierta

El principal exponente de la innovación es abierta es Chesbrough H., quien desarrolla y propone la innovación abierta como un nuevo paradigma, el cual tiene por características que es flexible y cooperativa, con el objetivo de atender a los requerimientos del entorno y necesidades del usuario, a través de fortalecer e intercambiar conocimientos y competencias tecnológicas (Chesbrough H, 2003).

Mientras que el paradigma de la innovación tradicional o cerrada que es propio de las grandes empresas protagonistas en el mercado, en la medida que los recursos y conocimientos son internos y exclusivos de la organización, donde se hacen importantes inversiones en investigación y así mismo se ejecuta todo el proceso de innovación, de manera interna. Esta “forma de innovación” genera un proceso cíclico, en el que se invierte para tener unos resultados en investigación, con esos resultados se esperan ganancias, para que por medio de ellas se continuara con una nueva investigación.

El modelo de innovación cerrada fue utilizado por compañías muy exitosas como lo son Lucent, Intel, Microsoft, Dupont entre otras. Estas compañías funcionaron en cuanto a la innovación a puerta cerrada, donde todo estaba controlado internamente y cada avance o resultado de investigación era controlado y considerado secreto.

Con los cambios progresivos que surgieron de la revolución industrial y tecnológica, la innovación cerrada dejo de ser efectiva porque el entorno, las organizaciones y los empleados demandan otro tipo de requerimientos ajustados a sus necesidades (Genuchten et al., 2019). Las grandes compañías se enfrentan a perder el control que se tiene de sus procesos de invención, por diferentes razones una de ellas es que los empleados apropian el conocimiento y una vez dejan de laborar en la compañía usan los saberes adquiridos en otras empresas, muchas veces en la competencia, lo que impedía que se continúe con el ciclo inversión-innovación-ganancia.

Por lo tanto, la innovación cerrada tiene el riesgo, como que los empleados se queden con el conocimiento y se trasladen a otra compañía, propia o de la competencia, y el control sobre los resultados de las investigaciones pasó de ser total a limitado. Por otra parte, la abundancia de capital privado generó una plataforma propicia para que terceros aprovechen el conocimiento que se fugaba de las empresas para generar sus propios emprendimientos sin retribución alguna a la empresa

realmente generadora de la invención, en tal sentido la innovación abierta busca rescatar dicho conocimiento y ayudar a la empresa a competir en entorno altamente cambiante y flexible, lo que implica una integración tanto de tecnologías como de conocimientos creando una sinergia en los procesos de innovación (Sikimic et al., 2016).

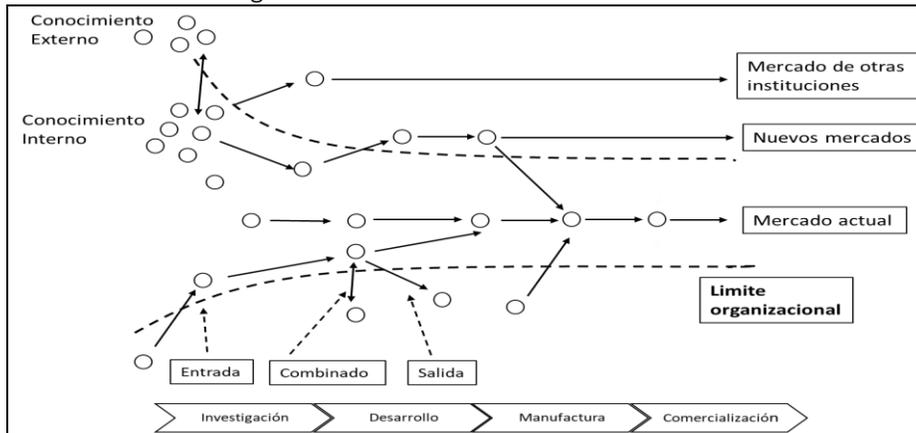
Así que la innovación cerrada se fue convirtiendo en un modelo ineficiente para cumplir con los requerimientos de las empresas, resultando demasiado costoso y limitante para los nuevos competidores, junto con la posibilidad de mimetismo tecnológico (Pfeffer, 2000).

Por consiguiente, surge la necesidad de aplicar otra estrategia, que permita dinamizar los procesos organizaciones, la cual puede ser el modelo de la innovación abierta como respuesta a la pérdida o fuga de conocimiento y oportunidades en el entorno cambiante de la sociedad de la información. En consecuencia la implementación de tecnologías para los procesos de entrada y salida, permiten crear una sinergia entre los diferentes actores que participan en la InnA, la cual se desarrolla con conocimientos internos y externos (García-González & Ramírez-Montoya, 2019).

Adicionalmente, existen diferentes formas de propiciar la innovación abierta, ya sea de adentro de la organización llamada innovación de entrada, y en otros casos innovación de salida, la cual consiste en la entrega de resultados de investigación o innovación a terceros y el aprovechamiento de este en otras organizaciones. El impacto de este modelo permite consultar a clientes y usuarios sobre las características y condiciones de lo esperado en los productos entregados al mercado y así, llegar a nuevos y actuales mercados con productos y/o servicios ajustados a los requerimientos del entorno y del cliente.

Así mismo la innovación abierta, presenta un flujo importante de información en forma permanente abriendo las fronteras de la organización (Figura 16), lo que a su vez implica el establecimiento de acuerdos, contratos y gestión de la propiedad intelectual con otras organizaciones (Krejcar et al., 2020).

Figura 16. Modelo de Innovación abierta



Fuente: Chesbrough (2014)

El modelo presentado por Chesbrough (2003), se relaciona con el proceso propio de producción y comercialización de producto y servicios (investigación, desarrollo, manufactura y comercialización), proceso durante el cual se tiene acceso a diferentes recursos internos y externos, lo cual implica que la organización mejore las capacidades dinámicas que le permitan integrar el conocimiento externo con el interno.

Es decir, genera un entorno dinámico donde el conocimiento, la información, las ideas, los proyectos, y por ende la innovación retroalimenten las organizaciones y por consiguiente al entorno, con el reconocimiento de múltiples actores que pueden aportar a la investigación, el conocimiento y a la innovación. En este aspecto, diversas compañías hacen parte como actores de la innovación colaborativa, y pueden ofrecer las innovaciones al servicio de emprendimientos externos, lo que contribuye a los procesos de ciencia abierta (Ramirez & Garcia-Penalvo, 2018), a fin de democratizar el acceso al conocimiento.

Ahora, para que esto suceda se debe propiciar una cultura organizacional en el marco de la innovación abierta (Yun et al., 2020), con mecanismos, que permitan como gestionar el secreto organizacional; las licencias; patentes; derechos de autor en tal sentido, la InnA, se asocian a los procesos de compartir conocimientos entre organizaciones de manera estratégica (acuerdos o alianzas) o de manera organizacional (integración horizontal), pasando de ser un proceso temporal a uno permanente y la manera de ser parte del modelo de negocio y de gestión abierto y flexible, conocido como modelo ambidiestro. Es decir, la institución desarrolla innovación considerando sus

capacidades actuales y a la vez incorpora y aprovecha lo de otras organizaciones externas (Lazzarotti et al., 2017).

En el caso de la investigación en las Universidades desde el año 1980 en Estados Unidos existe la Ley Bayh/Dole de Patente que tiene como principio ayudar a la explotación de la investigación realizada en las Universidades cuando se ha tenido apoyo económico del Estado. Por lo que la mayoría de las Oficinas de Transferencia Tecnológica fueron impulsados en las Universidades desde ese momento, tal es el caso de la Universidad de Stanford (Capart & Sandelin, 2004), y en particular es propio de las Universidades que ocupan los primeros lugares del ranking de Universidades.

Los trabajos de Chesbrough (2002) y los aportes de autores reconocen que, aunque es un paradigma que surge como respuesta al tradicional no es una práctica nueva. Altmann (2011) presenta varios ejemplos donde la práctica de la innovación abierta es practicada desde antes del siglo XXI. Por su parte Dahlander & Gann (2010) mencionan que la experiencia más relevante de innovación compartida, fue en el siglo XIX con la industria inglesa de fabricación de hierro donde se intercambiaban inventos para el progreso de toda la industria.

Según Chesbrough (2003) quien considera la InnA como una forma integral que aplica a nivel general para todos los procesos, considera que la innovación abierta se convirtió en el paraguas que abarca, conecta e integra una gama de actividades ya existentes.

Igualmente importante y otro acierto posterior de Chesbrough (2013) es que estructuró la innovación abierta integrando otros conceptos y procesos a través de teoría, estrategias y mecanismos de medición y herramientas de gestión, generando una base sólida para la vinculación de conocimiento interno y externo con procesos de salida y entrada de la misma (Randhawa et al., 2016).

Entonces la innovación abierta consiste en aprovechar el conocimiento disponible tanto a nivel interno como externo por parte de todos los actores que puedan necesitarlo generando una ganancia mutua. Es importante aclarar que las empresas permiten la disponibilidad de las investigaciones que han creado pero que no son relevantes para su propio negocio y por ende no lo afectan negativamente (Chesbrough et al., 2014). En este sentido Alvarez & Álvarez (2018) en la investigación realizada enfatiza el rol del potencial humano como medio importante para el desarrollo de la InnA,

e identifica un serie de factores asociados a las empresas que han incorporado la InnA como estrategia empresarial, y las considera una condición necesaria para la InnA (Tabla 8).

Tabla 8. Factores de Innovación Abierta (InnA)

Factor	Principales rasgos o expresión del factor
Estrategia	La innovación como estrategia competitiva Flexibilidad ante el entorno cambiante
Estructuras organizativas	Descentralización en la toma de decisiones Institucionalización del proceso
Perfil de competencias	Interés por conocimiento, confianza y lealtad Compromiso de directivos y gerentes
Capacidades Internas	Flexibilidad mental, sinergia entre el personal, proactivos Capacitación, motivación, trabajo en equipo
Capacidades Externas	Relaciones externas, negociación, lealtad
Propiedad Intelectual	Acuerdos de licencias de propiedad intelectual
Gestión de conocimiento	Identifican, intercambio y apropiación del conocimiento Capacidad de absorción y transferencia
Redes de colaboración / Alianzas	Exploración clientes y proveedores Explotación, intermediarios, competidores, instituciones educativas, centros de investigación
Uso de TIC y sistemas de innovación tecnológica	Flexibilidad, explotación, profundidad Exploración, amplitud y divulgación
Herramientas de plataformas TIC	Minería de datos, simulación, prototipos, representación visual Redes sociales, web
Cultura Organizacional	Interés por el desarrollo del talento humano, inteligencia colectiva Incentivos a la innovación y tolerancia al riesgo
Políticas gubernamentales	Instituciones regulatorias Marco regulativo

Fuente: Alvarez & Álvarez (2018)

Estos factores se integran para facilitar los procesos de InnA, en particular en aquellos temas sensibles a este paradigma de innovación, como lo son los derechos de propiedad, el trabajo en equipo, la lealtad, la confianza, todos ellos factores y más características propias de cada individuo, con el respaldo y ambiente organizacional.

Por otra parte West & Bogers (2014), hacen una publicación sobre cómo aprovechar la innovación abierta centrándose en los procedimientos y las razones de las empresas para comercializar las ideas de innovación y las estrategias para obtenerlas del exterior. Así entonces proponen un modelo que se compone de cuatro aspectos fundamentales: proceso; obtención; integración; venta o compra e interacción entre la empresa y los aliados, evidenciando la importancia, de la innovación por sí misma, y de los procesos de interacción y comercialización de las innovaciones.

Así mismo Dahlander & Gann (2010), presentan una estructura de análisis para clasificar la innovación abierta y establecer dos categorías; entrada y salidas que además se categorizan teniendo en cuenta su calidad reconocimiento monetario o no. Se habla entonces de cuatro tipos de innovación abierta:

- **Revelado:** se presentan los recursos internos al entorno, sin que por ello se tenga algún reconocimiento monetario inmediato, es búsqueda de beneficios internos de producción.
- **Venta:** este tipo de apertura se refiere a cómo las empresas comercializan sus invenciones y tecnologías mediante la venta o la concesión de licencias de sus recursos para ser desarrollados en otras organizaciones.
- **Fuentes externas:** las empresas exploran el entorno externo antes de iniciar el trabajo interno y si las ideas y tecnologías existentes están disponibles, las empresas las utilizan, para absorber ideas y mecanismos externos para evaluar, internalizar y adecuarlos a procesos internos.
- **Adquisición:** este tipo de apertura se refiere a la adquisición de insumos para el proceso de innovación a través del mercado, la apertura puede entenderse como la forma en que las firmas otorgan licencia y adquieren experiencia del exterior.

Lo cual plantea cómo las empresas podrían operacionalizar las estrategias, que les permitan beneficiarse de enfoques más abiertos, así como qué mecanismos se podrían implementar y cómo deberían desplegarse recursos y capacidades para apoyarlos.

La innovación abierta, tiene varias definiciones, siendo un concepto robusto, complejo a nivel teórico. Así, por ejemplo, se puede establecer que ni resulta preciso limitar la innovación abierta o cerrada, sino que, por el contrario tiene diversos grados de apertura que se generan dependiendo de los objetivos de los actores que interactúen; además la innovación abierta debe analizarse dependiendo de la actividad o sector al cual se quiera aplicar (Wang T et al., 2017).

Para iniciar la innovación abierta busca aprovechar el conocimiento disponible en la empresa interna y externamente, generando una ganancia mutua entre quien desarrolla la innovación con actores que puedan necesitarlo. Este aprovechamiento no le trae pérdidas a la empresa teniendo en cuenta que las investigaciones que se ponen a disposición de otros no son relevantes para el desarrollo propio y al mismo tiempo hay unos mecanismos como licencias, propiedad intelectual, entre otros

que acarrear ganancias. La innovación abierta integra la innovación saliente al ofrecer un marco en el cual cualquier producto intermedio de procesos de innovación se considera como un bien económico que puede ser explotado internamente y / o externamente.

Unido a lo anterior Gassmann & Enkel (2004) afirman que se debe pensar en abrirse hacia el entorno externo, ya que por ejemplo si se piensa en que la empresa es una burbuja en la que nada entra o sale no se va a aprovechar los conocimientos y oportunidades de gran valor que puede adquirir la empresa y al mismo tiempo obtener todo el potencial de las investigaciones propias. Este autor propone la generación de ventajas en competencia, cooperación y posicionamiento en el mercado, mediante el uso de la flexibilidad estratégica logrando crear estándares industriales.

Estos autores desarrollan un enfoque más detallado, identificando las capacidades para generar innovación como por ejemplo absorción y correlación. Adicionalmente plantean los límites del modelo, lo cual implica una flexibilidad y permeabilidad en los límites de las organizaciones en la medida que las ideas internas de la empresa lleguen al mercado, proceso que se facilita con las TIC, potenciando nuevos modelos de negocios abiertos.

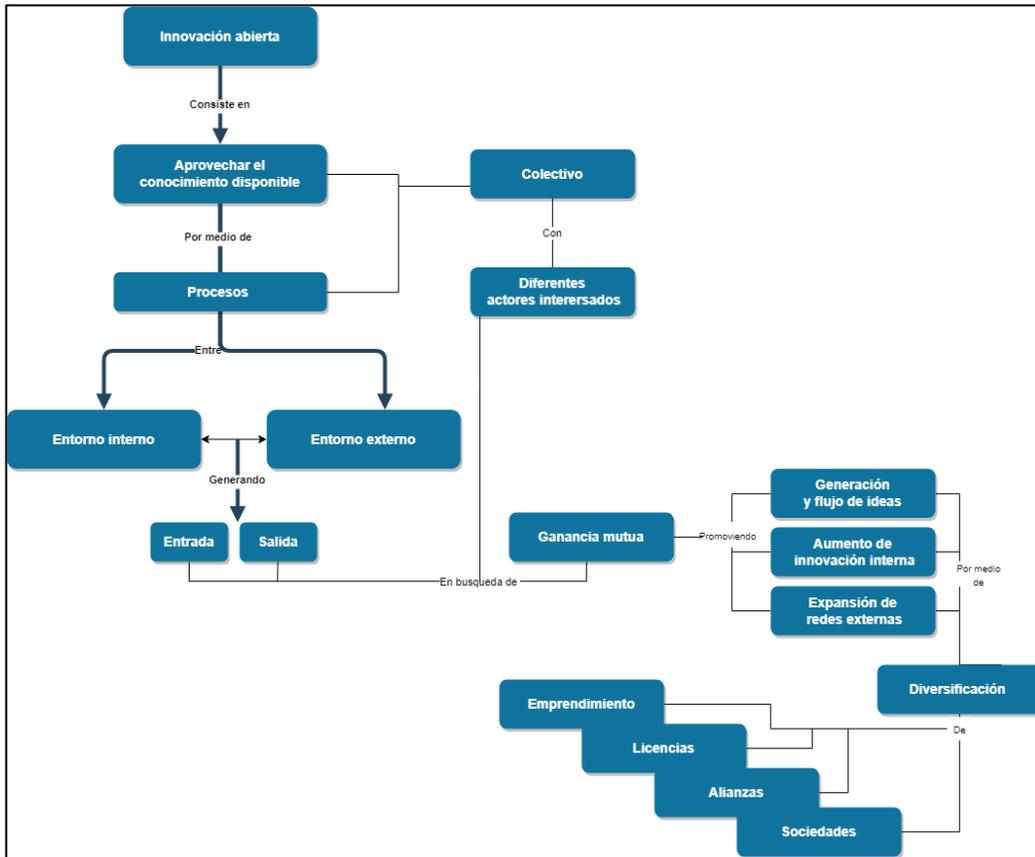
Otro aspecto que se debe tener en cuenta en la innovación abierta es que la inversión en investigación se utiliza para diversificar sus opciones con mecanismos como emprendimiento, licencias, alianzas, sociedades, entre otras. Haciendo que la innovación abierta tenga múltiples. Es de aclarar que la inversión también se ve modificada, con relación a la innovación cerrada, porque la inversión ya no la realiza un solo integrante, sino diversos actores, con esto no se quiere decir que la innovación cerrada este relegada en su totalidad.

Con lo anterior se puede entender la innovación abierta como un proceso colectivo, entre empresas/organizaciones y los actores que están en ellas, combinando e integrando ideas internas y externas entre arquitecturas y sistemas. A pesar del interés abierto en demasiados dominios y el incuestionable potencial que la innovación abierta puede traer a la industria, la innovación abierta hace énfasis en el rango de oportunidades que están disponibles para obtener acceso al conocimiento e información distribuida de forma vertical, mediante el desarrollo de las actividades de I+D exclusivamente en el interior de la organización, promoviendo así el desarrollo de productos

y/o servicios que posteriormente son elaborados y comercializados por la organización (Wang T et al., 2017).

A continuación, se presenta un esquema que organiza la definición de innovación abierta desde los aportes anteriores, se establecen que en la definición también se debe dar en términos de posibilidades y de capacidades, porque no todas las empresas tienen los recursos y el conocimiento para implementar la innovación abierta. Por ello es importante profundizar en estos aspectos, algo así como unos requisitos mínimos para que esta práctica sea exitosa (Figura 17).

Figura 17. Conceptualización Innovación Abierta



Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, las capacidades de innovación y absorción de conocimientos, adquieren valor en la medida que las empresas deben buscar estrategias para mantener las relaciones con terceros y particularmente preguntarse por cómo van a establecer los procesos de acopio de conocimiento; de diseño; distribución, comercialización, de gestionar las redes interorganizacionales de las

Universidades, por lo que se debe definir una organización y gestión de las relaciones de cooperación, así como nuevos modelos de negocio (Yun & Zhao, 2020).

Un acercamiento a las capacidades las dan Behnam & Cagliano (2018) quienes mencionan que las organizaciones deben cumplir con cuatro procesos para desarrollar innovación abierta:

1. Capacidad para atraer actores externos.
2. Capacidad para identificar las competencias de dichos actores.
3. Capacidad para administrar dicha red de actores.
4. Capacidad para alienar los actores internos con los actores externos en cada uno de los proyectos.

Por otra parte, Perkamnn & Walsh (2007) conciben la innovación abierta desde la perspectiva de las redes y resalta la importancia de confiar en las fuentes externas, para estos autores se hablan de la innovación abierta 2.0, identificando que el valor compartido depende de las condiciones sociales, económicas, productivas, desde modelos sostenibles y prósperos.

En tal sentido, para ellos la innovación abierta, además de compartir conocimientos e información, requiere del desarrolla de habilidades organizacionales, para potenciar y aprovechar los recursos, atribuyendo como clave de la innovación abierta de entrada y salida, y la existencia de diversos funcionarios, que sean receptivos en la adquisición de información y construcción de conocimiento del entorno externo, promoviendo así la apertura e incorporación de procesos organizacionales (Bogers et al., 2017).

Para concluir se identifica con los factores y variables que son asociadas a la innovación abierta desde diferentes autores y conforme a los elementos presentados, estos factores, que se reconocen en este ámbito son:

- Nivel de formación del equipo de trabajo y diversidad de estos
- Reconocer como fuente de conocimiento tanto de actores externos (clientes, otras empresas, centros de investigación, comunidad) y actores internos (funcionarios de la organización)
- Expandir los mercados a través del flujo de conocimientos internos y externos.

- La innovación abierta incluye tecnologías, cultura corporativa, gestión de la propiedad intelectual
- Importancia de las redes y creación de relaciones interorganizacionales
- Uso TIC, como elemento dinamizador de la innovación abierta.
- Se identifican tres pasos para la innovación abierta; 1) innovación de fuentes externas; 2) integración de la innovación; 3) comercialización de la innovación, que implica un proceso de integración bidireccional.
- Con el fin de equilibrar la creación y la captura de valor, las empresas necesitan vincular estrechamente sus iniciativas de innovación abierta con la estrategia global de la empresa.

Según Álvarez & Bernal (2017) se considera que el “mayor aporte de la innovación abierta a la innovación tradicional es plantear un modelo cognitivo de interacción y de colaboración de redes de entrada y salida del conocimiento que permiten seguir produciendo prácticas de investigación y desarrollo y complementándose con los métodos externos de comercialización” (p. 66).

Por otra parte, el trabajo desarrollado por Pavón & Hernández (2015), identifican un conjunto de variables existentes en los modelos de innovación abierta, después de revisar varias organizaciones que lo han implementado tanto en empresas que hacen gestión de conocimiento, como en empresas de servicios, tales como:

1. Redes Colaborativas
2. Incentivos estimulaciones
3. Innovación de usuario
4. Mecanismos de coordinación
5. Mecanismos de regulación
6. Control-evaluación
7. Estructura organizacional
8. Plataformas tecnológicas
9. Cultura cooperativa
10. Procesos implicados
11. Innovación colectiva
12. Dirección estratégica

En referencia a los incentivos y las redes colaborativas, las cuales son esenciales en el proceso de implementación de la innovación abierta y esto trae cambios en la estructura organizacional y en el uso de tecnologías para propiciar y mejoras en el proceso (Mention, 2011; Pavón et al., 2015).

En tal sentido la definición de InnA es robusta, compleja de manejar a nivel teórico, por ende, establece unas características de este desde las cuales se hace más sencillo y comprensible su estudio. Así por ejemplo, se puede establecer que ni resulta preciso limitar la innovación abierta o cerrada, sino que, por el contrario, tiene diversos grados de apertura que se generan dependiendo de los objetivos de los actores que interactúen; además la innovación abierta debe analizarse dependiendo a la actividad o sector al cual se quiera aplicar (Wang T et al., 2017).

Randhawa, Wilden & Hohberger (2016) al hacer una revisión bibliográfica de la innovación abierta, establecen que existen otras teorías organizacionales que podrían contribuir a la profundización del concepto de innovación abierta y todo lo que implica, por lo que es necesario contar con el constructo teórico para generar un concepto de innovación abierta más integral que logre beneficiarse de manera efectiva de todas las herramientas que este concepto proporciona.

Por lo tanto, se centran en tres campos de investigación en los cuales se puede dirigir la innovación abierta; factores empresariales, manejo de las redes, y el rol de actores usuarios y comunitarios de la innovación abierta, refiriéndose a estos aspectos, manifiestan que en general la literatura existente se centra en los factores empresariales haciendo énfasis en la investigación y desarrollo, la tecnología y el conocimiento.

Varios autores, hacen un llamado a la importancia de investigar más las redes de colaboración, estrategias, clientes, marketing, co-creación de nuevas ideas, usuarios y capacidades, mostrando la importancia de indagar el entorno desde el escenario el ámbito empresarial (Remneland Wikhamn & Wikhamn, 2013), en tal sentido la InnA está vinculada a conceptos de crowdsourcing, concursos de innovación, intermediarios de innovación, entre otros.

Finalmente, el concepto de innovación abierta propone que, las instituciones utilizan más el conocimiento interno – externo así como cada vez más la colaboración con una variedad de socios externos, donde la empresa buscan una manera más amplia para acceder a los tipos de fuentes de conocimiento externas, con un riesgo asociado con tal apertura, reflejado que los recursos estén

disponibles para que otros los exploten y esto podría dificultar la protección de los esfuerzos innovadores de empresas y para capturar los beneficios que se obtienen de la colaboración y el intercambio.

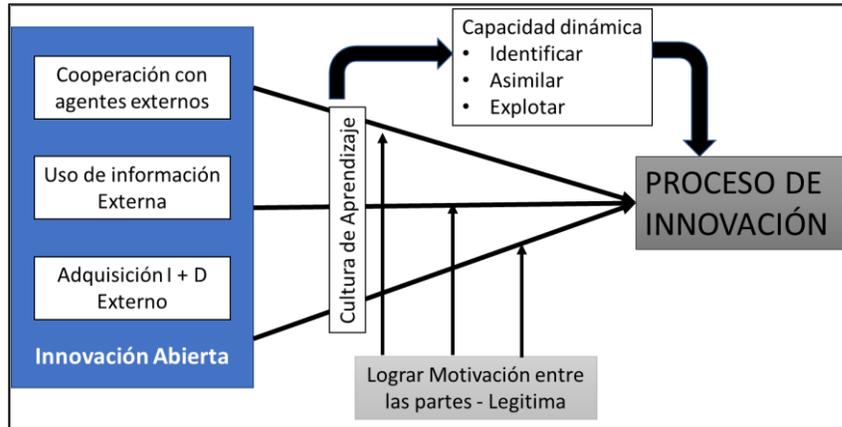
Para concluir se puede formular que la InnA, es hoy una condición importante para la construcción organizacional y estratégica, con el fin de mejorar la ventaja competitiva de las empresas, asegurando la sostenibilidad e innovación. La integración y alianzas son una tendencia con respecto a permitir relaciones a largo plazo y crecimiento. La innovación abierta permite combinar recursos internos y externos para generar nuevas tecnologías e identificar nuevos caminos hacia el mercado. Con plataformas abiertas, avance tecnológico, motivación y movilidad de talento humano altamente especializado y experto con compromiso social, de manera tal que las empresas pueden desarrollar capacidades para absorber los recursos de conocimiento de manera eficiente.

2.2.2 Condiciones de Innovación Abierta

La aplicación y uso de la innovación abierta ha logrado diferentes modelos y en particular son aplicados y puestos en funcionamiento en diferentes sectores productivos y entornos organizacionales, la mayoría de los trabajos se presentan en los sectores productivos y en las empresas de diferentes sectores o ámbitos de la misma organización.

La innovación abierta (InnA) es la creación y establecimiento de nuevos procesos en las organizaciones que les permite a las mismas enfrentar los retos de la globalización y ven en InnA una buena alternativa. Según (Ferraris et al., 2017) evidencian la importancia de la motivación e interés en el intercambio de información y de la cooperación de las partes para crear nuevos procesos (Perng et al., 2018). En este sentido, se identifica tres dimensiones como factores esenciales y que permiten determinar que una organización está motivada en aprovechar la innovación abierta (Figura 18):

Figura 18 Proceso de Innovación Abierta



Fuente: A partir de Tsinopoulos & Yan (2018)

1. **Cooperación:** se identifica como la medida en que una organización trabaja con agentes u organizaciones externas y que permiten el aprendizaje y la co-creación, tales como con proveedores, usuarios, competidores, investigación organizacional y Universidades.
2. **Información:** cuando la organización hace usos de información externa, tales como datos, cifras, hechos, información en revistas científicas, publicaciones externas, proceso que se facilita con el acceso a internet a bases de datos, a datos abiertos. Progresivamente, las organizaciones están viendo una ventaja el compartir datos y ponerlos a disposición de otros (Open Data), en este sentido se encuentra que inicialmente las instituciones del Estado han iniciado a publicar los datos de ciertos sectores de la economía o de la sociedad y así mismo la organización ha ido asimilando dicha opción (Herala et al., 2019)
3. **Adquisición de I+D:** obtención de conocimiento desarrollado por terceros, no necesariamente como resultado de la cooperación, lo cual implica integrar el conocimiento externo con el conocimiento interno y como se integra y para ello la organización debe estar dispuesta a recibir o asimilarlas. Por lo tanto, cuando la organización, coopera con otras organizaciones y se está motivado para ello, se incrementa la probabilidad de mejorar proceso e introducir nuevos, para diferentes mercados

Junto a estos tres aspectos, es importante que exista una motivación e interés legítimo de quienes participan, para que se consolide una cultura de innovación abierta y aprendizaje que por un lado reducen el riesgo de compartir y propicia la capacidad de aprovechar los recursos externos.

Así mismo, es primordial la consolidación de una cultura de aprendizaje y en particular desarrollarlo de manera colaborativa y participativa, consolidando lo que Najafi-Tavan et al. (2018), define como redes de innovación colaborativa, lo que permite que las empresas accedan a diversos recursos que requieren para su modelo de negocios y permitirá una mayor capacidad de innovación.

Por lo tanto, para que este proceso de innovación sea alcanzado, se requiere tener acceso a los recursos, a la motivación de los involucrados, a las buenas prácticas para potenciar las capacidades dinámicas de la organización, que son las que permiten identificar, asimilar, explotar y mejorar el desempeño organizacional.

El trabajo desarrollado por Durst (2013) identifica los siguientes factores o capacidades asociadas al éxito de la implementación de la InnA:

- Problemas de relación.
- Características del personal y motivación.
- Modelo de gobierno.
- Entrenamiento de equipos y relación con la dirección.
- Acceso a recursos.
- Modelo de integración con la estrategia de la institución – Cultura de innovación.
- Liderazgo con la estrategia.

Por otra parte la investigación desarrollada por Gustafsson, R., & Jarvenpaa (2018) identifican un modelo que ellos denominan Gestión Comunitaria, la cual implica la existencia de diferentes niveles de acuerdos entre los involucrados, lo cual lleva a consolidar una organización de triple hélice; Industria -Academia - Gobierno, caracterizada por:

- **Pluralidad de integrantes**, participación de empresas de diferentes sectores se unen al modelo organizacional de triple hélice, lo cual obliga en una primera etapa de negociación frente a la solución a desarrollar.
- **Autonomía de los participantes**, se inicia con la definición de actividades, compromisos y financiación, que posteriormente, permite que cada actor realice proceso en paralelo de manera autónoma.
- **Toma de decisiones**, conformación de una agenda de trabajo entre los involucrados, y selección de los mejores o las mejores prácticas para la solución requerida.
- **Independencia del patrocinio**, evitar el dominio de una única fuente o empresa

- **Distribución de la propiedad intelectual**, desde el inicio del proceso de innovación abierta, la parte establecen los acuerdos y distribución de la propiedad intelectual, lo cual define y fortalece el compromiso entre las partes.

De acuerdo con Nilsson & Minssen (2018) se propone un sistema de cinco niveles para los modelos de InnA que reflejen el nivel de apertura para los modelos de negociación y participación entre quienes desarrollan la InnA:

Nivel 1, divulgación de necesidades y beneficios compartidos, en este primer nivel se convierte en la entra o inicio de la InnA, el cual consiste en divulgar los detalles o partes del problema que requiere solución, lo cual se dirige a los sectores interesados en procesos de innovación como empresas, centros educativos, comunidades de innovación, para ello se presentan portales que divulgan dicha información o solicitud (Anexo 8.2).

Nivel 2, acceso a recursos y herramientas, consiste en que las partes o una de ellas ponen a disposición recurso, técnicas, conocimientos o desarrollo que ya tiene elaborados, como parte de insumos para nuevos procesos de innovación, lo cual está acompañado de acuerdos de innovación externa derechos de propiedad definidos o se renuncian a ellos para uso de terceros. Ejemplo de ello son proyectos de desarrollos y archivados que no han sido explotados y pueden crear valor, o bien se pone a disposición algún tipo de tecnología, sobre la cual terceros pueden hacer uso de esta y crear nuevos productos y servicios.

Nivel 3, ciencia y código abiertos, las partes divulgan proceso, códigos o tecnologías, ciencia y metodologías permitiendo que los terceros puedan extender, mejorar o aprovechar dicho conocimiento, a diferencia del Nivel 2, este nivel se permite acceso a los fuentes o modelos y detalles de los desarrollos para una mayor contribución.

Nivel 4, sin restricciones, en este nivel se plantea que las organizaciones involucradas, reducen los obstáculos de intercambio, solo en los casos que ya los resultados sean predecibles, incentivando la ciencia conjunta, es decir la participación de todos y se divulgan los recursos y conocimiento, en la fase inicial de la innovación.

Nivel 5, datos abiertos, se identifica como el nivel más avanzado de apertura en la InnA, donde los datos generados se ponen a disposición de todos los interesados, con el aval de todos para que los datos queden de dominio público, y se vislumbran diferentes tipos de oportunidades y hallazgos.

Por otro lado Ivascu (2016) considera que es importante establecer un modelo de direccionamiento estratégico para la gestión de la innovación abierta, es decir para la relación Universidad – empresa, el estudio se centra en tres Universidades rumanas, concluyendo que para que el proceso se dé, se requiere de los siguientes aspectos:

1. Existencia en la Universidad de una clara estructura de investigación y transferencia tecnológica
2. Un adecuado proceso de gestión eficaz de los proyectos que implique el respectivo seguimiento
3. Contar con investigadores que ayuden a identificar las características del entorno y desarrollara la propuesta
4. Desarrollo de contratos o acuerdos para apoyar proyectos existentes o nuevos
5. Cultura organizacional, como factor principal, que permita la apertura de la Universidad y la colaboración de la industria
6. Definir claros mecanismos de divulgación para compartir los resultados de dicha colaboración.

Por otra parte, la revisión sistemática realizada por Rybnicek & Königsgruber (2018) identifica tres factores que considera claves dentro del proceso de colaboración Universidad – empresa, tales como:

1. Colaboración, consiste en la participación intersectorial para alcanzar un objetivo, el cual no se lograría si se hace en forma independiente, creando alianzas entre ellos.
2. Factores asociados a la institución, se identifican condiciones que determina la colaboración tales como; a) factores institucionales (recursos, estructura, proceso), b) factores de relación o vinculación (comunicación, cultura, experiencia, expectativas), c) factores de salida (objetivos, transferencia conocimiento y tecnológica), d) factores ambientales (propiedad intelectual, contratos, ubicación geográfica).

3. Condiciones moderadoras, comprendidas como características individuales que pueden afectar en procesos de colaboración, como: tipo de socios, nivel de organización, disciplina o área de estudio e investigación flexibilidad, honestidad, claridad.

En la investigación realizada por Huggins, Prokop & Thompson (2019), se plantea la función de la Universidad como una entidad emprendedora, ya que es el centro de la producción del conocimiento e investigación básica, acciones que no desarrolla el sector productivo, de allí que sea un actor clave para el desarrollo de la InnA por parte de la Universidad. Para lo cual la Universidad debe centralizar las redes de conocimiento facilitando el intercambio de conocimiento, siendo capacidad de red una ventaja para el desarrollo de la innovación abierta.

Se identifican un sin número de alternativas que permite dicha redes y colaboración, como la investigación por contratos, asesorías, asociaciones, actividades de emprendimientos, comercialización de las actividades de investigación como fuente de ingresos, que a su vez son un incentivo institucional, potencializar el intercambio entre Universidad y pequeñas y medianas empresas. Sin embargo, se hace claridad que no todas las Universidades y sus docentes participen activamente de dichas relaciones y en cuanto a los procesos de comercialización y transferencia de conocimiento, y que depende de las capacidades institucionales y la calidad de los procesos de investigación (Reichert, 2019).

Por otro lado, Laursen & Salter (2006) resalta que para las empresas es importante generar un equilibrio productivo entre la innovación cerrada y la abierta, siendo necesario desarrollar la capacidad de buscar información y conocimiento en el entorno externo como actividad fundamental para que se realice un proceso exitoso de transferencia de conocimiento. Para los autores introducen los conceptos amplitud y profundidad que son las dimensiones que determinan conjuntamente el grado de apertura de la estrategia de búsqueda efectuada por las empresas en contexto externo.

Laursen & Salter (2006), además definen que los términos de profundidad y amplitud son los momentos dinámicos de la innovación abierta y se presentan en la etapa inicial de búsqueda de información, tecnología y conocimientos en otras fuentes, y a partir de la experiencia en dicho proceso, entonces las compañías finalmente terminan para identificar y utilizar más canales para encontrar lo que buscan en el entorno.

La amplitud se refiere al número de fuentes o canales externos de búsqueda de conocimiento de los que hacen uso las empresas en su actividad innovadora. La segunda dimensión de apertura, la profundidad, tiene que ver con la intensidad en el uso de las fuentes. Estos conceptos hacen parte de las acciones a realizar por las empresas de manera individual para conseguir ampliar sus redes de innovación en el exterior, y, por tanto, de la efectividad con que las empresas manejen la amplitud y la profundidad así será proporcionalmente su éxito en la tarea de captar conocimiento externo.

La amplitud y profundidad está relacionada con la capacidad de absorción y por ende entre más amplia sea la cantidad de canales con los que cuenta la empresa para acceder a la innovación abierta, entonces mayor será el grado de amplitud que se logre alcanzar, por lo que la amplitud es un indicador del rendimiento y de los resultados de innovación en general de cada compañía el cual utiliza la capacidad de absorción como medio para obtener acceso a dichos canales (Zobel et al., 2017).

El trabajo de Chiang & Hung (2010) menciona que la amplitud esta intrínsecamente ligada al aprendizaje de la organización (capacidad de aprendizaje) con respecto a la forma como explora el entorno externo, permitiéndole generar sus propias formas de enfrentarlo y Por otra parte a la profundidad se le atañe el aprendizaje de aprovechamiento (capacidad de absorción) que al intensificar los lazos de innovación abierta con otros actores, logran generar proceso más efectivos de transferencia ya sea de salida, entrada o ambas con respecto a la gestión que se hace en la innovación abierta del conocimiento.

El término de amplitud se estudia en la variedad de proveedores de innovación abierta, la entrada de recursos externos en términos de inversión y desarrollo, la forma de hacer el proceso de comercialización del conocimiento interno y la adquisición de tecnología como maquinaria para implementar la innovación entrante del entorno externo (Ebersberger et al., 2012)

De otro lado, la profundidad consiste en la intensidad de la utilización de los canales a nivel externo que las empresas son capaces de identificar, teniendo en cuenta la dinámica de sus redes. Y por tanto, el término de profundidad se refiere al aprovechamiento de que la empresa puede hacer del número limitado de canales con los que cuenta, el cual varía dependiendo de factores como la experiencia y la estrategia de innovación abierta. Sin embargo, estos procesos requieren de la participación activa

de la organización, en especial deshacer la idea de creer o considerar que todo se puede hacer en la misma organización, o los que llaman algunos autores como el “síndrome de lo no inventado” (Wikhamn & Styhre, 2017).

Para Ebersberger (2012) la profundidad hace referencia a la cantidad de adquisiciones efectivas de conocimiento externo de las organizaciones, lograron establecer que la innovación abierta tiene una especie de punto de equilibrio, después del cual no es provechoso para la compañía seguir generando esfuerzos para adquirir este tipo de innovación.

La profundidad intensifica la obtención de innovación por medio de canales conocidos y comúnmente utilizados por la empresa permite generar una relación constante con el entorno que hace parte de dichos canales lo cual demanda de las empresas que estas logren mantener un alto grado de dinamización en las redes que se forman de dicha profundidad (Ebersberger et al., 2012)

Para Ebersberger (2012), en términos prácticos de amplitud y profundidad en la innovación abierta son: fuentes externas, búsqueda, colaboración, protección, amplitud en general e integralidad entre amplitud y profundidad con lo cual dichos autores analizan las practicas propias de las empresas con respecto a la innovación abierta, sus características y muestran las opciones de uso combinado de las mismas.

Igualmente, si la empresa tiene una capacidad de amplitud, pero no realiza los procesos organizacionales necesarios para que su capacidad de absorción logre aprovechar dicha ventaja y por ende refleje un grado de eficiencia acorde con ella en la implementación de la innovación abierta, entonces no se logrará el objetivo de obtener las mejores oportunidades de absorción de conocimiento por más que se tenga acceso a una gran red externa (Zobel et al., 2017).

Con respecto a la capacidad de absorción entendida como la habilidad que las empresas tienen para quedarse con los desarrollos externos que más se adapten a sus necesidades es una capacidad que es un complemento a la búsqueda de innovación en otros campos. Sin embargo, encontrar lo que requiere la empresa y lo que mejor se adapte a las expectativas y condiciones de la organización al tomar la decisión de explorar en el entorno externo de la innovación abierta no es fácil. Por lo que, para aumentar la precisión de la búsqueda, las compañías recurren a estrategias concretas que permitan la profundidad y la amplitud.

La utilidad de la capacidad de absorción va más allá de esta función, permitiendo a las empresas en primera instancia formalizar un proceso de aprendizaje que les permitiera analizar sus posibilidades con respecto a la manera más adecuada de explorar el entorno externo en busca de ideas de innovación que se ajustaran a su modelo de negocio. Por otra parte, esta capacidad también les permite transformar estas ideas según las necesidades corporativas; y por último, genera las estrategias más adecuadas para que la empresa pueda sacar provecho de la adquisición realizada por medio de la innovación abierta (Rangus et al., 2017).

La capacidad de absorción no es en la práctica un concepto unidimensional, limitado ni accesorio, todo lo contrario, al momento de la implementación de la innovación abierta resulta ser uno de los procesos más importantes de los cuales depende el éxito o fracaso de dicha práctica (Alvarez-Aros & Álvarez Herrera, 2018).

Para Cheng (2014) se debe trabajar para especializar las formas de conservar, activar e implementar el conocimiento que adquieren gracias a la innovación abierta y para lograrlo es necesario analizar con más detalle la amplitud y profundidad que se logra implementar en la capacidad de absorción, capacidad de aprendizaje, capacidad de adaptación y por lo tanto de innovación

De tal forma que es igual de importante que construir una red amplia y profunda en el entorno externo, e implementar prácticas organizacionales que permitan aprovechar estas ventajas de la mejor manera de acuerdo con las necesidades y expectativas de la empresa, lo cual permitirá además que a nivel interno se creen protocolos que permitan que estos conocimientos no solamente sean provechosos para determinado departamento de la compañía, sino que sean visibles holísticamente al interior de la misma.

Por último, la puesta en marcha e implementación de la innovación abierta es cada vez más un proceso común en muchos sectores que requiere de la difusión de conocimientos de acuerdo con las necesidades de cada interesado en una dinámica donde el conocimiento tiene diferentes usos y aprovechamiento, conforme el interés de cada parte, lo que significa que un conocimiento o información tiene diferentes usos, creando redes y alianzas que permiten la participación proactiva.

Así mismo, y de acuerdo este apartado, se necesita establecer procedimientos que garantice y gestiones la innovación abierta, que permite e identifique los conocimientos a compartir, las

metodologías de intercambio, la asignación de tareas, entre otras funciones, lo cual debe liderar una de las organizaciones participantes con un modelo de gestión abierto ([Anexo 8.1](#)), quien debe asumir el rol de gestor para canalizar el intercambio de información y conocimientos, bajo un modelo de gestión de proyectos de manera colaborativa.

2.2.3 Innovación Abierta en las IES

Bajo este contexto de la innovación abierta, la amplitud y profundidad, se plantean que las IES, debe estar preparadas para que sus integrantes, académicos y estudiantes, se organicen para participar en este contexto de colaboración y cooperación de conocimiento con otros actores externos, lo cual implica que se creen modelos educativos que inviten a los estudiantes a desarrollar competencias empresariales y de emprendimiento centradas en la innovación abierta y social, ampliando así el rol de la Universidad (Yun & Liu, 2019).

Se comprende que en ocasiones las IES y las organizaciones productivas pueden ser percibidas como en polos opuestos (Ghafele, 2012): las primeras centran su actividad en los procesos académicos e investigativos; y la segunda, en los modelos productivos y de crecimiento económico. Sin embargo, ambos tipos de instituciones usan el conocimiento y la información como materia prima para el desarrollo de sus objetivos y propósitos organizacionales (Revutska, 2014).

En la tabla 9 se presentan algunas ideas e investigaciones que se han desarrollado, que evidencian la relación e integración entre la Universidad y la empresa, e inclusive entre estos dos ámbitos y el gobierno, y en otros casos también con la comunidad o el sector social, con excelentes resultados.

Tabla 9. Revisión bibliográfica de modelos de innovación abierta en las IES

Autor	Análisis	Interesados
De las Heras-Rosas, Herrera, J (2021)	La cooperación entre Universidades y empresas se presenta como una herramienta de innovación, y, los procesos colaborativos para la innovación presentan un modelo con particulares características.	Universidad y sector empresarial
Vélez, Méndez, & Acevedo (2020)	Se identificó cómo las comunidades de innovación abierta pueden mediar en la relación academia-empresa, así como los factores que se ven más afectados, a tener en cuenta en la transferencia de conocimiento.	Universidad estudiantes y egresados
Huggins, Prokop & Thompson (2019)	Las actividades de transferencia de conocimiento pueden ser extremadamente diversas, desde actividades de participación como la colaboración. investigación propia, investigación por contrato, asesoría a través de	Universidades del Reino Unido (2019)

Autor	Análisis	Interesados
	actividades de comercialización. Y asociación, generando patentes y con esté el emprendimiento académico.	
FuJun, Zhou, YingGang, XiangJun & JieLi (2018)	Se plantea la integración y colaboración en tres niveles: 1) Integración Organizativa, 2) Integración Funcional, 3) Integración de Intereses: bajo este modelo cada institución tiene diferentes responsabilidades y compromisos	Universidades Chinas y Sector Agrícola (2018)
Albats, Fiegenbaum & Cunningham (2018)	El estudio plantea que existe una relación estrecha entre innovación, colaboración, intercambio y emprendimiento, por lo tanto, la Universidad además de sus funciones debe participar del emprendimiento además de ser creador de nuevos conocimientos y negocios y por lo tanto la necesidad de establecer indicadores de rendimiento (Tangibles e intangibles)	Estudio en Universidad - Empresas de Finlandia y Rusia (2018)
Gustafsson & Jarvenpaa (2018)	Bajo este modelo se establece relaciones de triple hélice que implican acuerdos entre los involucrados, considerando los interés y fortalezas de cada uno, generando confianza y reducción de costos de transacción, bajo una gestión comunitaria (actores con independencia que comparten intereses colectivos e individuales)	Cluster de Energia y Medio ambiente, Universidades de Finlandia y la comunidad, consolidan un modelo de triple hélice (2018)
Ivascu, Cirjaliu & Draghici, A (2016)	Se define un modelo de direccionamiento estratégico que permite la colaboración exitosa Universidad - Empresa, enfatiza en la cultura que implica 1-Oportunidad, 2- Reconocimiento compartido, 3-formulacion, 4- Co-creación, 5- Comercialización, 6 Co-motivación, 7- Implicacion participación.	Universidad Politehnica University of Timisoara, Technical University of Cluj-Napoca, and University of Oradea (2016)
Laine, Leino & Pulkkinen (2015)	Se define un modelo de interacción y mejores prácticas para los procesos de integración y confianza en el desarrollo de I+D. La Universidad identifica las necesidades y busca soluciones en forma conjunta con la empresa, creando un grupo de expertos y representantes del sector productivo. 1-Reconocer Necesidad, 2- Reconocer conocimientos, 3-Filtro del conocimiento, 4- Socializacion Conocimiento, 5-Retroalimentacion del proceso.	Estudio de innovación abierta entre la Universidad de Ciencias Aplicada (UAS) de Finlandia y el sector industrial (2015)
Revutska, N (2014)	Los centros de enseñanza universitaria juegan un importante papel en el proceso de creación de modelos de innovación abierta, tanto en la formación de estos modelos, como en la transferencia de conocimientos e interacción con terceros con un modelo horizontal de gestión, tanto en la creación como en la comercialización	Estudio realizado en Universidades de Taras Shevchenko National University of Kiev Ucrania (2014)

Fuente: Elaboración Propia

Los casos de estudios presentados en las investigaciones relacionadas en la tabla 9 se evidencia la posibilidad de la integración en lo que se conoce como la triple o cuádruple hélice, que marca los procesos de InnA, donde el componente académico es un actor en la dinámica de innovación. Sin embargo, este aun es un campo que requiere investigación y además el establecimiento de reglas, normas y políticas que incentiven dichas relaciones interinstitucionales.

Las IES son entonces actores relevantes en los procesos de innovación abierta, tanto para la investigación como para la docencia y la extensión. Desde cada una de estas funciones, la Universidad evidencia cambios en sus procesos pedagógicos (Lee et al., 2016). Estos cambios tienen que ver con la actualización y la flexibilidad de los programas académicos; la formación de profesionales con una visión y una cultura de innovación abierta (Pfister et al., 2017); la participación con el sector productivo a partir de investigación básica y aplicada junto con desarrollos de I+D para el sector empresarial; los contratos de asesoría; y la mejora de la capacidad de investigación (Huggins et al., 2019). Todo esto implica que se debe asumir un sentido de responsabilidad social universitaria como proceso de transferencia de conocimiento, como filosofía y fundamento de la educación superior (Ghafele, 2012).

En la actualidad, existen pocas leyes y regulaciones especiales y reglas detalladas para la implementación de la innovación abierta y colaborativa en cuanto a los ejes gobierno-industria-Universidad-investigación-comunidad (Gustafsson & Jarvenpaa, 2018; Rybnicek & Königsgruber, 2018). Por otra parte, Fujun et al. (2018) considera que una de las dificultades para establecer la innovación abierta y la Universidad “empresarial” y abierta, implica un cambio de la visión del académico a un académico emprendedor.

Existen algunos avances en cuanto al sistema de propiedad intelectual, pero falta seguir trabajando en esa temática. En otras palabras, las instituciones de innovación e investigación científica todavía son "islas", falta un trabajo mancomunado y una buena conexión entre las IES y el sector productivo. Así mismo, se evidencian vacíos con relación a este tipo de alianzas y a la innovación abierta en términos del impacto a nivel de formación y planes de estudios o currículos en las Universidades (Aloini et al., 2017).

Es así como las principales Universidades del mundo, ubicadas en los primeros lugares del ranking mundial, como el de Universidad Jiao Tong de Shanghai del 2019 (ARWU – Ranking of World Universities), se identifica que cada uno de ellas cuenta con planes y actividades orientadas a la transferencia de conocimiento y tecnología, que si bien no las identifican como innovación abierta, si hacen las veces de la misma, en algunos de sus aspectos, y se enmarcan como Intercambio de Conocimiento (Knowledge Exchange) o Transferencia de conocimiento (Knowledge transfer).

2.2.4 Formas de Innovación Abierta (InnA)

La innovación abierta identifica dos tipos de formas de InnA, que corresponde de la fuente de donde provenga la información, innovación y/o conocimiento, que son procesos de entrada y salida que se centran en aprovisionar y adquirir; y exponer y vender respectivamente. Así mismo, se propone que el análisis de estas actividades debe ir más allá de lo conceptual, y se debe remitir a lo práctico, para que el análisis sea profundo y estructurado desde la comparación con diferentes perspectivas.

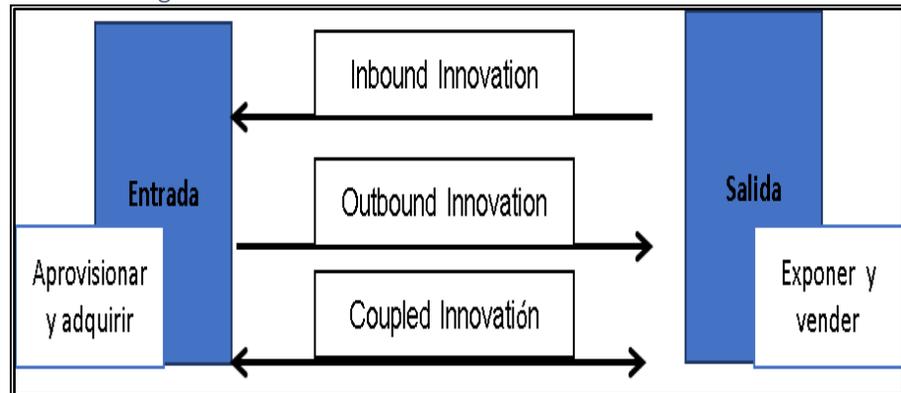
Adicionalmente se identifican algunas ventajas y desventajas, de esta forma de innovación; como ventajas se resalta, acceso al conocimiento más rápido y diversas posibilidades externas, en las desventajas resalta una dificultad mayor para proteger la propiedad intelectual e incluso problemas para conectar la innovación más adecuada a la empresa que mejor aprovechamiento pueda sacar de la misma (D'Ambrosio et al., 2017).

Igualmente se debe encontrar un punto de equilibrio en los procesos de innovación, este es un punto importante, ya que no se debe pensar que la mejor manera de implementar la innovación abierta es hacer demasiados procesos, sino que se debe saber cómo hacerlos y en qué medida, hay que estudiar costos vs beneficios; unido a ello se identifica que las acciones que acompañan estos procesos tanto de entrada como de salida, con licencias o servicios científicos entre otros, se enfoca en hacer énfasis en la importancia de la eficiencia de dicha innovación.

En las acciones de entrada y de salida para la innovación abierta, se encuentran tres procesos a partir de los cuales se establecen la estrategia de innovación, según Enkel & Gassmann (2009) estos son (Figura 19).

- **Inbound Innovation**, proceso fuera hacia dentro: enriquece al conocimiento base que tiene la empresa a través de la integración con proveedores, clientes y fuentes de conocimiento externa
- **Outbound Innovation**, proceso de adentro hacia afuera llevar ideas al mercado y la transferencia de ideas al medio ambiente externo
- **Coupled Innovation**, proceso combinado se refiere a la co-creación, principalmente con socios complementarios a través de alianzas, y cooperaciones

Figura 19. Forma de Innovación Abierta



Fuente: a partir de Enkel (2009)

2.2.4.1 Innovación Entrante - Inbound

Este proceso se desarrolla desde fuera hacia adentro, es la integración conocimiento y recursos de agentes externos al interior de la organización. Cuando se habla de agentes externos, cumplen un papel primordial los proveedores, clientes y otras empresas. La manera de integrar este nuevo conocimiento, ideas, recursos, entre otros con estos terceros, se va obteniendo propiedad intelectual, o colaborando con los usuarios de los productos o servicios a desarrollar (Lichtenthaler, 2009).

El Inbound, es la práctica que más se ejecuta de la innovación abierta, debido a la desconfianza a exportar innovación que realmente resulten ser muy provechosa. En este sentido, se establece que ceder una innovación representa de alguna manera un costo para la empresa que lo realiza y otro para la que lo recibe. Esta tendencia trae como implicación un alto costo de oportunidad, debido a que la entrada tiene poca o escasa circulación entre procesos de entrada y salida (Filiou, 2021).

En este proceso de entrada el conocimiento es tomado de otras fuentes y la madurez de la empresa se refleja en esta adquisición (Enkel et al., 2009) y en la constitución de redes de innovación (Dittrich & Duysters, 2007), por medio de nuevas manera de integración de clientes como *crowdsourcing* (Collm & Schedler, 2012), personalización masiva, y la integración de la comunidad del cliente.

Igualmente la madurez de la empresa va a implicar según Remneland (2013), el uso de las tecnologías de la información y comunicación, especialmente a lo que se refiere al flujo de conocimiento para apoyar las nuevas maneras de integración.

Este modelo, facilita la capacidad de apertura de los límites de la empresa, facilitando abrir un sin número de posibilidades a opciones como revitalizar. Por ejemplo, Giménez, Fernandez & Sandulli (2017) plantea que un proyecto que se creían carente de valor pero que en el transcurso del proceso demuestran que si es valioso para la misma organización, así como para proyectos que se desarrollan y son útiles para otros mercados diferentes al mercado objetivo de la empresa, considera como dos formas de innovación abierta entrante como la cooperación en I+D y/o la tercerización del I+D

Cuando se implementa este proceso de forma más dinámica, las empresas presentan un mayor rendimiento a la hora de innovar. Actualmente las empresas que todavía están centradas en la innovación cerrada son menos competitivas y tienen un alto costo de oportunidad (Laursen & Salter, 2006), es de recordar que hay sectores que no pueden aplicar este paradigma.

El estudio realizado por Chesbrough & Brunswicker (2014) examina a 125 empresas con respecto a la apropiación o no de la innovación abierta y en las estrategias de inbound se identifican las siguientes prácticas como InnA de entrada (Tabla 10).

Tabla 10. Prácticas de Innovación Abierta - Inbound

Practica Innovación Abierta entrada	Descripción
Co-creación consumidores – clientes	Participación de consumidores o clientes en la generación, evaluación y prueba de ideas novedosas para productos, servicios, procesos o incluso modelos comerciales.
Redes de Colaboración	Establecimiento de redes con otras organizaciones sin una relación contractual formal, por ejemplo, en conferencias o eventos, para acceder al conocimiento externo
Becas de Investigación	Financiación de proyectos de investigación externos por parte de investigadores y científicos en facultades de Universidades, estudiantes de doctorado o becarios posdoctorales) para acceder a conocimiento externo
Alianzas de I + D financiados con fondos públicos	Participación en alianzas de I + D con otras organizaciones públicas o privadas en las que realizan actividades de I + D están total o parcialmente financiados por organizaciones gubernamentales (por ejemplo, Comisión Europea o Nacional Fundación de la ciencia)
Contratación con proveedores externos de servicios de I + D	Contratación con proveedores de servicios externos para servicios especializados de I + D, incluida la exploración tecnológica, prototipos virtuales.

Practica Innovación Abierta entrada	Descripción
Convocatorias ideas y Start-up	Invitación a equipos emprendedores y nuevas empresas para presentar ideas de negocios a través de convocatorias competitivas abiertas, con colaboración y apoyo de riesgo a los equipos ganadores.
Licenciamientos de Propiedad Intelectual	Concesión de licencias de derechos de propiedad intelectual externos (por ejemplo, marcas comerciales, patentes, etc.) mediante acuerdos formales de licencia
Premios a la Innovación de terceros	Invitación a proveedores existentes para participar en la innovación y presentar ideas innovadoras.
Crowdsourcing	Outsourcing de resolución de problemas de innovación (incluidos problemas científicos) a través de una convocatoria abierta a organizaciones e individuos para presentar ideas
Servicios especializados de intermediarios de InnA.	Contratación de servicios de organizaciones intermediarias especializadas en innovación abierta para actuar como intermediario entre un "buscador" —una organización con un problema de innovación abierta— y "solucionadores" - una red de organizaciones o individuos con soluciones potenciales

Fuente: Traducción Chesbrough (2014)

En cuanto la incorporación de estos modelos en la educación superior, se identifican algunos estudios donde se evidencia las ventajas de la InnA en la relación Universidad – empresa, la investigación desarrollada por Moretti (2019) evidencia las ventajas de dicha relación: “Las Universidades pueden complementar o sustituir algunas funciones corporativas de I+D” (pág. 6).

En otras palabras, en este caso las empresas buscan fuentes de conocimiento en su entorno, como la Universidad, para aprovechar los conocimientos y posibles ideas para obtener beneficios en conjunto, ya que la empresa hace uso del conocimiento compartido por la comunidad académica y la convierte en una opción rentable, y por lo tanto se obtiene ventajas como reducción de costos, tiempo de desarrollo, de comercialización, calidad del resultado, entre otras.

2.2.4.2 Innovación Saliente - Outbound

Este proceso como se mencionó anteriormente es saliente (de dentro hacia a fuera), se refiere a la externalización de los conocimientos y tecnologías, exponiendo o vendiendo, licencian, patentes, ideas, tecnologías u otros recursos. Huizingh (2011) y Michelino et al (2014) frente a este proceso, indica que este aprovechamiento comercial, implica una práctica de actividades de exploración, retención y aprovechamiento del conocimiento tanto a nivel interno como externo, con los ingresos de la colaboración en investigación y desarrollo, los servicios de investigación, la concesión de licencias y venta de intangibles, relacionados con la innovación.

Este proceso es una de las etapas más eficientes de la innovación abierta, pero para que cumpla con sus beneficios es necesario que las empresas tengan claridad de cuáles son las innovaciones que quieren exteriorizar y los rubros que van a ser afectados o utilizados. Mientras Remneland & Wikhamn (2013) considera que en la perspectiva del ecosistema, se estudia el papel de estas mismas tecnologías en el entorno externo y las dinámicas entre sus actores.

De tal forma West (2014) establecen que en la investigación de dichos autores se indaga sobre la forma específica de como las firmas obtenían innovación externa de diversas fuentes como proveedores, clientes, colaboradores o aliados tales como compra de TIC, establecimiento de alianzas con terceros con respecto a las TIC y los mecanismos de colaboración.

Partiendo de los conceptos anteriores se establecen la importancia de buscar la innovación no solamente en el ámbito interno de las compañías, sino también externo entendiendo además que la comercialización de dicha innovación genera beneficios para las empresas que entran en esta dinámica lo cual en su conjunto es facilitado por varias razones. Por una parte, los profesionales están buscando diversificar su empleabilidad y sus oportunidades en un mundo interconectado por la tecnología, en el cual el modelo de trabajo desborda el tradicional, y por ende las compañías deben adaptarse a esta nueva exigencia del entorno con respecto a las estrategias que utilizan para atraer candidatos que no están dispuestos a trabajar para una sola compañía ni en un solo puesto de trabajo (Tabla 11).

Tabla 11. Prácticas de Innovación Abierta - Outbound

Practica Innovación Abierta Saliente	Descripción
Actividad conjunta con socios externos – Joint Venture	Inversión estratégica y financiera en forma independiente juntamente con socios externos.
Venta de productos	Venta de una idea de producto novedosa lista para el mercado a un tercero para la venta a sus clientes
Participar con organizaciones de estandarización (Por ISO)	Vinculación en actividades de estandarización a través de agencias formales de estandarización o informales
Incubación de empresas corporativas y emprendedoras	Incubadoras o emprendedoras corporativas que desarrollan ideas potencialmente rentables y ofrecen entornos de apoyo para que los empresarios dentro de la organización identifiquen nuevos caminos hacia el mercado.
Venta de Licencias de propiedad intelectual y patentes	Concesión de licencias interna a organizaciones externas a través de acuerdos de licencia o venta mediante pago.

Practica Innovación Abierta Saliente	Descripción
SpinOff	Inversión en nuevas empresas fundadas por empleados de la empresa fuera de los límites de la organización.

Fuente: Traducción Chesbrough & Brunswicker (2014)

Conforme el análisis desarrollado por Morretti (2019) los laboratorios han perseguido desde su creación una comercialización orientada a la estrategia, con un crecimiento constante en el número de divulgaciones y solicitudes de patentes a lo largo de los años, y la creación de dos Spin Off corporativos, con el objetivo de explotar comercialmente la tecnología de laboratorio directamente.

La colaboración que propicia la innovación abierta, permite que las instituciones involucradas en la misma, logren objetivos de investigación, académicos e igualmente los de carácter comercial, y así mismo compartir habilidades, conocimientos, investigación básica, procesos de producción y por lo tanto recursos de divulgación permite que las instituciones sea capaces de abordar problemas más complejos (Raunio et al., 2018).

Para el caso de la Universidad y en especial cuando se habla de la innovación abierta saliente, se identifica la falta de políticas que permitan que los productos generados por grupos de investigación y docentes sea de amplia divulgación, y la existencia de procesos de licenciamiento conjunto. Observándose una acumulación de propiedad intelectual sin explotar en la Universidad que usan recursos públicos que financian la investigación, ya que no se cuenta con políticas y modelo de licencias que permita que la explotación de las mismas, generando precisamente esta acumulación de conocimiento y tecnología, que bien podría ser objeto de procesos de innovación abierta saliente.

2.2.4.3 Equilibrio Entrada - Salida

Las organizaciones deben propender por un punto de equilibrio de entrada y salida, de acuerdo con Michelino (2014) las prácticas de entrada son mayores que las de salida. Mientras las prácticas de entrada son sustitutivas de prácticas interna de I + D, las de salida se consideran complementarias. En realidad, las acciones de entrada de I + D interna representan esfuerzos que una empresa pone en su innovación, mientras que las prácticas de salida se pueden considerar como resultado de tal proceso. Por lo tanto, si las dos tipologías de entrada - recursos internos vs. externos - pueden ser considerados como sustitutivo, no es sorprendente que un nivel más alto de la I+D interna genera

más productos de innovación que pueden ser explotado a través de prácticas de salida (Michelino et al., 2014).

Para Gassmann y Enkel (2010), el *coupled*, cuyo punto clave es la consolidación de alianzas, donde las organizaciones que eligen la perspectiva *coupled* como un proceso clave, combinan tanto el proceso *inbound* (para ganar conocimiento externo) como el *outbound* (para aportar ideas al mercado).

Con el fin de hacer las dos modalidades, las organizaciones cooperan con otras en redes estratégicas, en tal sentido, Piller y West (2014) proponen un modelo, resultado de investigaciones de innovación abierta, la innovación de usuario y la co-creación, en el modelo se proponen cuatro dimensiones acompañadas de sus respectivas alternativas (Tabla 12).

Tabla 12. Dimensiones de proceso de Innovación

Dimensión	Alternativas
Actor Externo	Empresa: cliente, proveedores, complementos, rivales. Otras organizaciones: Universidades, laboratorios de investigación, gobierno y otras sin ánimo de lucro. Individuales: clientes, usuarios, inventores, ciudadanos.
Topología de la Relación	Diádica: Único aliado. Red: Múltiples aliados. Comunidad: nueva entidad interorganizacional.
Iniciativa de Colaboración	Arriba-abajo: Iniciada por los cargos de alto mando. Abajo-arriba: Se desarrolla a partir de la colaboración de empleados o clientes.
Foco de innovación	Bidireccional: creada dentro de cada organización. Interactiva: innovación creada fuera de las organizaciones.

Fuente: Piller (2014)

Estas dimensiones se describen como:

1. **Actor externo:** cuando se piensa en el actor externo, es común remitirse al actor tradicional, que son las mismas organizaciones, así como, proveedores, clientes, competidores, entre otros. Pero actualmente se deben reconocer nuevos actores que están interesados en implementar la innovación abierta como centros tecnológicos, Universidades, organismos públicos y hasta personas naturales.

2. **Topología de la Relación:** hace referencia a como su nombre lo indica a la relación con la primera dimensión, es decir los actores externos. La clasificación puede ser simple o como comunidad, la primera la relación con un único aliado, en red, con la participación de múltiples actores.
3. **Iniciativa de Colaboración:** esta dimensión la puede realizar cualquiera de los trabajadores de la organización. Por ello las organizaciones deben incentivar con diferentes mecanismos la iniciativa de sus empleados, lo cual implica procesos consolidar Redes, establecer coordinación, cooperación y finalmente colaboración.
4. **Foco de innovación:** hace referencia al lugar donde ocurren las innovaciones, lo que se puede en dos organizaciones o fuera de ellas, en una actividad de colaboración conjunta es decir un proceso de co-creación (Piller & West, 2014).

Huizingh (2011) adicional a las dimensiones, plantea un factor esencial en los procesos de innovación, el cual es el contexto, clasificado como interno y externo. El contexto interno, en el que se analizan aspectos intrínsecos de la organización que influyen en el proceso. Una especie de diagnóstico referentes a las características de la cultura organizacional, los objetivos y el conocimiento del tema, para ello se determina la cantidad de empleados, sus conocimientos; respecto a la organización se identifica el manejo que tienen de la tecnología, sus ventas, ubicación geográfica, resultados en términos de utilidades y ventas antigüedad, posicionamiento y el tamaño de la empresa. El tamaño de la empresa tiene un papel primordial, ya que las pequeñas pueden tener ganancias al ampliar sus redes y optimizar sus recursos a este respecto (Lee et al., 2010).

Con respecto al contexto externo, que se refiere principalmente a la industria, pero es importante indicar que no se deben generalizar los aspectos de la industria, sino que reconocer cada uno de los sectores, puesto que cada uno tiene unas condiciones y dinámicas diferentes para ejecutar la innovación abierta. Tal como lo menciona Keupp y Gassmann (2009) y Van de Vrande (2009), hay sectores que no se puede comparar por ejemplo la industria de la tecnología con la industria nuclear o la militar Gassman (2010).

Entonces cada sector se encamina estudiando la dinámica que se maneje en las organizaciones del contexto externo, revisando el grado de apertura, la manera de construir redes de internacionalización y un promedio del rubro asignado para este proceso, así como las ganancias que

le ha traído consigo las anteriores acciones. La implementación va a depender de este estudio y del uso de la tecnología la cual es mayormente aprovechada para las entradas que para las salidas de innovación (Gassmann et al., 2010).

Además, se analiza la forma, en que las empresas toman las decisiones con respecto a la investigación y desarrollo necesarios para generar innovación. Estudian la importancia de la generación de la misma a nivel interno y externo, dependiendo de los objetivos de la empresa a este respecto, mostrando una perspectiva en la cual no se trata de que un tipo de innovación sea mejor que la otra, sino que existen diferentes formas de abordarla y aplicarla dependiendo de las posibilidades, retos y recursos de la empresa (Dahlander & Gann, 2010).

Por tanto se destacan la importancia del desarrollo de las capacidades de la compañía a nivel interno para desarrollar innovación y adaptar e implementar la que viene del exterior, además de insistir en la generación de redes externas que se amplíen progresivamente para aumentar de manera efectiva el acceso a las fuentes externas de innovación (Lichtenthaler, 2009).

Otros estudiosos del tema expresan que existe cierta cautela de las organizaciones con la idea de hacer parte de esta manera de innovar (Lichtenthaler & Lichtenthaler, 2009). Además, se afirma que unas de las causas de la cautela que muestran algunos entes, hace referencia a los costos y al delicado manejo que implica la propiedad intelectual (Gassmann & Enkel, 2004).

Una investigación realizada en Universidades de Malasia, la existencia de acumulación de propiedad intelectual sin explotar por parte de la Universidad, en muchos casos cuentan con apoyo financiero de Estado, lo que exige la gestión de políticas que precisamente potencialicen dichos procesos de innovación abierta mediante la creación de políticas de licenciamiento para compartir conocimientos y divulgar conocimiento, dando así un mayor alcance a los procesos de InnA financiados por el Estado (Tabla 13).

Tabla 13. Políticas de Gestión de Propiedad Intelectual

		Política 1	Política 2	Política 3
Política	Objetivo	Coordinar procesos de licenciamiento entre negocios y la Universidad al hacer el proceso fácil, más rápido, con más costo de beneficio y menor riesgo con un esfuerzo mínimo	Para hacer la propiedad intelectual de acceso gratuito/ tecnología abierta/ licencias de código abierto	Para eliminar el proceso de negociación, se debe reducir los costos de producción y los costos legales

	Política 1	Política 2	Política 3
Alcance de la aplicación	Tecnología basada en propiedad intelectual perteneciente a la Universidad que sea nueva, sin haberla probado, innovadora, como productos compuestos, farmacéuticos productos médicos.	Propiedad Intelectual que es inherentemente valiosa pero debido a recursos limitados, no puede ser comercialmente desarrollada, Propiedad Intelectual que no está en lineamiento con los objetivos estratégicos de la Universidad, donde patentes de aplicación no se han perseguido.	Productos de investigación, programas de software, derechos de autor
Condiciones de Licenciamiento	Garantía de derechos	Licencia global y exclusiva para explotarla de manera adecuada	Uso comercial total de la patente por tres años para evaluar el impacto y el potencial de esas tecnologías, para probarlas, explorar la tecnología/previamente completada la investigación para calibrar el potencial del mercado y desarrollar diligentemente
	Precios de las licencias	Licencia gratis/ sin costo/ sin efectivo por adelantado por las tecnologías disponibles	Una pequeña tarifa fija única para el período de prueba sin otros costos con tarifa eliminada para las compañías
Procedimiento de las licencias	Documento /formato requerido	La parte interesada deberá presentar una declaración de intenciones que resuelva preguntas sobre la propiedad intelectual	La parte interesada deberá presentar la solicitud de aplicación al negocio.
	Comité de evaluación / evaluación / aprobación	Las declaraciones de intenciones proporcionadas por las empresas serán evaluadas por las Universidades	Solicitud requerida para un mayor acceso a la tecnología completando el Formulario de consulta en línea de Open Technologies
	Forma de contrato	Un comité de revisión revisará el plan de negocios proporcionado por el aplicante y presentará una recomendación al director de OTD y al Vicerrector de la investigación y Desarrollo Económico quienes juntos tomarán la decisión final	Aplicaciones online para mayor acceso a las tecnologías requiere ser aprobada
	Una simple, no negociable/ estandarizada, simplificada hoja de termino/ mismos términos financieros de la ejecución sin modificación	Acuerdo de plantilla con términos de licencia preestablecidos que permiten a posibles socios de la industria redactar acuerdos basados en términos establecidos que la Universidad aceptara	Un simple sistema de licencias Click en línea para acceder a tecnología con licencia no exclusiva desarrollada por los investigadores de la Universidad

Fuente: Traducido de Hashim (2018)

Profundizando en las estrategias de innovación implementadas por las empresas, se hacen énfasis en la importancia del análisis de las estrategias de innovación diseñadas por las organizaciones, y establecen la importancia de observar los pasos que desarrollan las empresas para generar o captar innovación teniendo en cuenta el proceso implementado, de forma holística pero también

desagregada; así como examinar el periodo de utilidad de la innovación que se pretende explotar en los cuales se encuentran inmersos los costos de entrada y mantenimiento que las empresas están dispuestas a asumir o no.

En estos modelos de innovación abierta entrante o saliente se pueden generar diversos tipos de alianzas, por ejemplo, la Universidad logra por un lado proponer ideas de investigación y hacer la investigación básica. Por otro lado, la Universidad establece contactos con expertos nacionales o internacionales y establecer alianza con empresarios a través de sus unidades de extensión o bien desde los convenios interinstitucionales y posteriormente una vez tenga definida la solución a una problemática social o productiva, se puede tener acceso a los recursos que facilitan los gobiernos a través de sus políticas de ciencia y tecnología, mediante convocatorias donde se presentan las propuestas de desarrollo y los procesos de comercialización, de esta manera se materializan los procesos de triple hélice mencionados (Reichert, 2019) que implica a la vez procesos de transferencia de conocimiento.

Veer Ramjeawon & Rowley (2018), identifica en esta dinámica de transferencia de conocimiento como un rol fundamental de las IES, en tres procesos vinculados a la creación, intercambio y transferencia, los ubica con las funciones de la Universidad, a saber:

- **Creación de Conocimiento (KC):** dicha creación corresponde a los procesos de investigación básica y con el objetivo de mover la frontera del conocimiento y promover la creatividad en los programas a nivel de doctorado. Bajo este contexto, la creación de conocimiento se da en dos ámbitos, externo, cuando se responde a la necesidad de la sociedad, e interno, cuando esta mejora los procesos de educación en calidad e impacto en los currículos. Las IES cuenta con diversas formas como propicia la creación de conocimiento, como la socialización, digitalización, documentos, repositorios de trabajos entre otros. Así mismo este se da en la medida que se relaciona con el entorno en la participación con expertos externos, creando licencias y patentes a través de convenios y contratos. En tal sentido se define la creación de conocimiento como “... la búsqueda y generación de nuevo conocimiento por parte de académicos para su avance personal y para mejorar la base de conocimientos organizacional para el servicio de la sociedad (p. 4).

- **Intercambio de Conocimiento:** el propósito de este es ampliar la base de conocimiento para ello la Universidad propicia seminarios, publicaciones, redes de investigación, conferencias y fortalecimiento de la relación investigación – docencia. Para ello impulsa el trabajo en red, trabajo en equipo y procesos de colaboración, internos y externos, y relación con pares.
- **Transferencia de Conocimiento:** por la naturaleza este proceso se asocia a la función de extensión o proyección social de la Universidad, en la cual se establecen vínculos con socios, como industrias, sector público, sociedad con la creación de estrategias como spin-off, que implica por parte de todos, el desarrollo de habilidades y creación de espacio y tiempo para comprender y asimilar el proceso de compartir. Así como los modelos pertinentes para dicha integración y beneficio mutuo. En este ejercicio de debe desarrollar portales; libros; políticas; informes; base de conocimientos y orientación para permitir llevar a cabo estas relaciones con sectores públicos y privados que permitan la aplicación y uso de los conocimientos y tecnologías transferidas o transferir (Najafi-Tavani et al., 2018; Veer Ramjeawon & Rowley, 2018).

Por otra parte, Ramachandran (2009), define los pasos que permiten el proceso de transferencia, que si bien estos procesos de creación, intercambio y transferencia deben ser claros, se necesita una cultura de intercambio de conocimientos que implica mejora de los procesos de aprendizaje externo y que con lleva actividades de identificación, creación, organización, difusión, almacenamiento, aplicación de conocimiento (Tabla 14).

Tabla 14. Proceso Gestión de Conocimiento IES

Proceso Gestión de Conocimiento	Definición
Creación de Conocimiento	La actividad de investigación y desarrollo es la creación de conocimiento. Los académicos desarrollan nuevas formas de hacer las cosas o identifican fuentes externas para ello.
Captura de Conocimiento	La captura de conocimiento ocurre cuando el nuevo conocimiento se identifica como relevante y valioso para las necesidades actuales y futuras. Los métodos de captura de conocimiento que provienen de fuentes externas incluyen: evaluación comparativa de las mejores prácticas de otras IES; asistir a conferencias; contratación de consultores; monitorear las tendencias económicas, sociales y tecnológicas; recolectando datos del personal, estudiantes, competidores y recursos; contratación de nuevo personal; colaborando con otras IES; construyendo alianzas; formando empresas conjuntas; y establecer vínculos de conocimiento con colaboradores
Organización del Conocimiento	La organización del conocimiento ocurre cuando el nuevo conocimiento se refina y luego se organiza. Esto se hace a través del filtrado para identificar y hacer una lista cruzada de las dimensiones útiles del conocimiento para diferentes productos y servicios de las IES. El conocimiento se coloca en contexto para que sea procesable y se pueda revisar y mantener actualizado y relevante

Proceso Gestión de Conocimiento	Definición
Almacenamiento del Conocimiento	El almacenamiento de conocimiento es un proceso donde el conocimiento se codifica y almacena en un formato razonable para que otros en las IES puedan acceder a él. La gestión de bases de datos y las tecnologías de almacenamiento de datos pueden ayudar en este proceso. Además, las bases de datos, directorios de expertos, manuales de procedimientos y mensajes de correo electrónico son ejemplos de conocimiento codificado.
Divulgación del Conocimiento	La difusión del conocimiento implica personalizar el conocimiento y distribuirlo en un formato útil para satisfacer las necesidades específicas de los académicos. El conocimiento se articula con un lenguaje común utilizando herramientas que son entendidas por todos los usuarios. Las publicaciones, presentaciones, sitios web, libros blancos, actividades de enseñanza y aprendizaje, políticas e informes son ejemplos de mecanismos utilizados por las IES para difundir y / o transferir conocimiento.
Aplicación del Conocimiento	La aplicación del conocimiento ocurre cuando el conocimiento se aplica a nuevas situaciones donde los académicos pueden aprender y generar nuevos conocimientos. En el proceso de aprendizaje, debe haber análisis y evaluación crítica para generar nuevos patrones para uso futuro. La toma de decisiones a nivel organizacional, la innovación y la gestión de la relación cliente / estudiante son ejemplos de aplicación directa del conocimiento. La aplicación del conocimiento puede generar nuevos conocimientos o actualizar los conocimientos actuales que deben almacenarse en las bases de datos de las IES.

Fuente: Traducción Ramachandran (2009)

De la misma forma, la Universidad contemporánea, se encuentra inmersa en diversos escenarios, como la tecnología digital, Internet, contenidos y recursos abiertos y libres, redes y comunidades de aprendizaje, las cuales han surgido por propia iniciativa de la comunidad y académicos de los diferentes sectores de la sociedad, interesados en dar acceso a los conocimientos y tecnologías existentes. Ejemplo de ello es el desarrollo de aplicaciones libres como Linux o los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS – Open Source), y la diversidad de aplicaciones (software) creadas por grupos de interés alrededor de alguna necesidad o requerimiento y que cuenta con la participación investigadores y docentes de manera autónoma y aislada a la institución, los cuales desarrollan proyectos en forma colaborativa y conjunta con otras entidades o personas.

Estos escenarios de apertura y acceso democrático al conocimiento y la información, incentiva una mayor participación de la sociedad y de la comunidad académica y productiva a trabajar de manera colaborativa, llevando a cambiar la visión individual y privada del conocimiento de libre de restricción, lo que invita a que docentes y estudiantes a participar de los modelos de datos abiertos, la ciencia abierta, educación abierta (Burgos & Tlili, 2020).

Por ejemplo, en el caso Linus Torvalds en 1991, que inició como un proyecto para sus estudios, diseñando un sistema operativo. La forma como desarrolló dicho proyecto fue a través del envío de

un mensaje a Internet, invitando a otros a realizar una retroalimentación del trabajo realizado por él, el cual funcionaba en 386(486) AT Clones, sistema que tiene hoy más de 75 millones de usuarios.

El desarrollo de Linux ha sido producto de la integración de un grupo de voluntarios expertos y usuarios interesados en mejorar el sistema operativo, y que además tuvieran acceso a un número ilimitado de usuarios por ser totalmente gratuito, probando una vez más el poder de la tecnología y la importancia del trabajo colaborativo y participativo.

En el caso del primer Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés), se identifica MOODLE (Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment), desarrollado desde 1999, por el australiano Martin Dougiamas y liberado en el 2002, hoy cuenta con más de 79 millones de usuarios. Tanto en el caso de Linux como Moodle, son ejemplos de innovación abierta, que cuenta cada uno, con comunidades de aprendizaje y colaboración en todo el mundo y en diferentes idiomas.

Una situación similar se evidencia con el desarrollo de los MOOCS (Massive Open Online Source) que representa un caso más de innovación abierta en los procesos de aprendizaje, en la medida que sus participantes se vinculan a los cursos en forma voluntaria y con el interés de compartir y crear redes de colaboración, bajo el paradigma de aprender haciendo y en tal sentido el aprendizaje gira en torno al estudiante y su proceso de aprendizaje (Becker & Eube, 2018).

En este modelo de MOOCS, se ofrecen un conjunto de plataformas diseñadas en su mayoría por las instituciones de educación superior y de código libre, y que luego se instalan en plataformas para el servicio de toda la comunidad académica, para que otras instituciones creen y compartan cursos de libre acceso y algunas de esta plataforma cuenta con el apoyo o respaldo de aliados estratégicos del sector empresarial (Tabla 15). En este contexto progresivamente algunas IES, han realizado desarrollo para la oferta de sus cursos tipo MOOC.

Tabla 15. Principales Plataformas Mooc

Plataforma / Año	Desarrolladores	Web
Courseera / 2011	Universidad de Stanford / Universidad de Michigan / Princeton / Pennsylvania	https://www.courseera.org/
Open edX / 2012	Universidad de Harvard / Instituto Tecnológico de Massachussets MIT	https://www.edx.org/
Miríada X / 2013	Red Univerisia / Banco Santander y Telefónica	https://miriadax.net/home

Fuente: Elaboración propia

Los ejemplos anteriores evidencia una vez la importancia de la incorporación de la innovación abierta y colaborativa dentro de las instituciones de educación superior, en la medida en que la Universidad ya no tiene el monopolio del conocimiento (Salvat & Navarra, 2009) y de la investigación, sino por el contrario en las redes de internet se encuentra mucha información generada por especialistas que permite el acceso libre a la misma. En tal sentido, la Universidad debe por un lado ajustar su forma de gestionar el conocimiento, y por otro lado hacerlo de manera colaborativa y abierta, con el sector productivo, facilitando el aprendizaje interactivo y el intercambio de conocimientos.

En conclusión, la innovación se genera cuando el conocimiento y la tecnología responden a necesidades o requerimientos demandados. En ese momento, se pone a disposición de diversos ámbitos diferentes tipos de recursos y tecnología. En el caso de la innovación abierta, estos recursos pueden estar al interior o al exterior de la organización o institución, o pueden pertenecer a personas interesadas en resolver el problema u obtener una solución. En el contexto de la innovación abierta, el proceso se puede llevar a cabo a través de diferentes opciones. Sin embargo, cualquiera que sea el caso, es importante que las partes involucradas desarrollen o cuenten con diferentes capacidades dinámicas, que permiten que se incorporen, procesen y reconfiguren las competencias por parte de cada involucrado.

2.3 Capacidades Dinámicas

Los procesos de innovación abierta y en el marco de la cuádruple o penta hélice, requiere que las organizaciones independientes del sector y carácter (público y privado), fortalezca en su interior las competencias y habilidades que le permitirán desarrollar los propósitos, sin embargo y en el contexto de la sociedad del conocimiento y de la marcada tendencia a flexibilizar límites organizacionales y bajo la lógica de la apertura y acceso libre a información y conocimientos, hace que las instituciones potencialicen el desarrollo de sus capacidades dinámicas, las cuales le permiten estar preparadas para los entornos de incertidumbre y de innovación colaborativa, de allí que sea necesario presentar los factores vinculados a las capacidades dinámicas con el enfoque de la innovación abierta.

Los entornos en los que las instituciones se desenvuelven a diario exigen de estas, grandes esfuerzos en todos los niveles de su estructura para mantenerse vigentes, constituir una empresa hace apenas treinta o cuarenta años, no requería del desarrollo de habilidades y competencias tan sofisticadas

como en la actualidad. Es por ello que estos aspectos toman relevancia y cada institución teniendo en cuenta estos desafíos, desarrollan sus propias herramientas y aumenta su valor agregado en el mercado para su competitividad, pero esta competitividad ha crecido con el desarrollo cada vez más especializado de la tecnología y de los otros factores que estructuran las compañías, lo cual genera que las mismas puedan empoderarse cada vez más de sus recursos y de las oportunidades que se les presentan en el entorno, y por ende se presenta la hipercompetitividad que ahora da origen al fortalecimiento de las capacidades dinámicas las cuales tienen una estrecha relación con los procesos de innovación (Teece, 2020).

La globalización, la revolución digital, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), la facilidad de acceder a la información y al mismo tiempo la vulnerabilidad que esto representa para el “know how”, o “saber hacer” de las mismas, que además, deben preocuparse porque ese conocimiento no solamente sea protegido, en la medida en que, de él dependa el propósito del modelo negocio, sino que también deben trabajar porque ese conocimiento crezca permitiendo innovar, no solamente sobre lo que hace la competencia, sino también sobre lo que ellos ofrecen al mercado (Ambrosini & Bowman, 2009).

Esta realidad es descrita por Barreto (2010) quien estableciendo la existencia actual de entornos a los cuales denomina hipercompetitivos, o llamados entornos de alta velocidad, ambientes que son el resultado de la incorporación de factores como la tecnología, por medio de la cual las interacciones entre individuos, académicos, empresas y en general todos los actores de diversos entornos en los que se mueven los entes empresariales, emergen y se coordinan para vencer desafíos impensables de superar en el pasado con tanta facilidad.

Desafíos como las distancias, la diferencia horaria, el idioma, el conocimiento de una cultura extranjera, el reconocimiento veloz de los cambios que se presentan en cada mercado, la comunicación en tiempo real e incluso la consecución de recurso humano eficiente que puede trabajar sin problema desde un lugar muy lejano de las instalaciones de la empresa e incluso con la manera de aumentar la eficiencia utilizando por ejemplo el teletrabajo, son herramientas que claramente han mejorado la calidad de las comunicaciones entre actores y por lo tanto han dejado de ser una preocupación mayor para las compañías.

Aplicando el concepto de Codas (2012) la ventaja comparativa, desde la perspectiva empresarial y no desde la visión país, dado que la tecnología está creada y debido a globalización y a la misma interacción por establecida, resulta ser una prioridad en materia de innovación para las compañías que la crean, pero para las que se dedican a otros sectores resulta ser un factor relevante con el que ya cuentan o pueden contar gracias al trabajo de las compañías que la desarrollan. Y al tener las organizaciones acceso a la tecnología, que necesitan debido a la oferta del mercado, entonces pueden dedicarse a ser más competitivos y generar innovación, puesto que las herramientas básicas ya están dadas, no solamente en términos de tecnología y comunicaciones, sino también en su mayoría de proveedores, regulaciones, capital humano (Lin & Wu, 2014).

Generar valor agregado y multiplicar los factores de diferenciación son obligaciones para las compañías, que quieran mantenerse vigentes en un mercado global altamente competitivo, cambiante e impredecible, en el que los consumidores son cada vez más exigentes con respecto a sus decisiones de compra, más informados y con mayores opciones que buscan adaptarse de forma precisa a sus necesidades. Incluso creando productos y servicios que ni siquiera el consumidor habría concebido, pero que finalmente resulta adquiriendo por sus características novedosas y útiles que posteriormente logran abrirse paso en su lista de adquisiciones regulares, y se convierten así en elementos esenciales que ahora satisfacen una necesidad creada.

En la creación de este tipo de necesidades o mejor, la satisfacción de necesidades que se logran detectar por empresas que analizan el funcionamiento del mercado, las tecnologías, las tendencias, y sobre todo que logran conocerse a sí mismas y gestionar de manera adecuada el conocimiento interno y externo para ofrecer innovación, son las compañías que logran el éxito en un entorno dinámico como el actual (Abbate et al., 2021).

Sin embargo, lograr este propósito no es tarea sencilla y en definitiva el permanecer en el mercado y posicionarse en el mismo desde la creación de capacidades dinámicas que permitan hacer de la innovación un proceso constante que caracterice la organización tampoco lo es (Wang & Ahmed, 2007).

Más específicamente Riveros (2010) expresa que los recursos se conforman de los procesos operacionales, propiedad intelectual, así como las competencias y capacidades del capital humano pero estos recursos solamente adquieren valor cuando se aprovechan por medio de la gestión de las capacidades organizacionales, además los productos y servicios deben caracterizarse por su dificultad para ser copiados y sustituidos, además deben ser innovadores.

Por ello, el concepto de capacidades dinámicas hace énfasis en la importancia de la gestión adecuada de los recursos de las organizaciones, entendidos estos desde la comprensión del valor de los mismos para crear competitividad, es decir, en su análisis los autores presentan una nueva perspectiva que exterioriza a los recursos como los nuevos focos estratégicos del accionar de la empresa para adaptarse de manera exitosa a los cambios del entorno, teniendo en cuenta la construcción y coordinación de las competencias (Carattoli, 2013).

Teece (2014) establecen que estos recursos deben ser alineados de forma adecuada, manejados de acuerdo con las condiciones del entorno, pensados desde una perspectiva más profunda de la concepción tradicional de recursos, porque estos no solamente sirven al funcionamiento normal de la empresa, sino que representan una oportunidad para generar competitividad a través de la innovación.

Además, se infieren en el significado que se exponen de las capacidades dinámicas que las mismas son una habilidad con lo que dan un gran valor a la gestión estratégica organizacional y muestran que dicha habilidad no hace parte de las que comúnmente caracterizan a la empresa, sino de la creación de otras como resultado de la interacción con el entorno y otras organizaciones.

Para Riveros (2010) el origen de las capacidades dinámicas como herramientas importantes para generar ventajas competitivas, se da desde el interés de la dirección estratégica por saber cómo las compañías generan las capacidades y competencias que les permiten ser innovadoras permanentes (Ahenkora & Adjei, 2012).

Por otra parte, se estableció que las capacidades dinámicas se logran a través de la construcción de estar conforme a la gestión organizacional que genere la empresa y además se establecen que estas capacidades son diferentes en cada empresa porque se construyen a partir de las circunstancias, recursos y gestión particular de cada una de ellas (Barreto, 2010; Behnam et al., 2018). Finalmente,

se establecen que el desarrollo de ventajas competitivas de forma constante es un resultado que está asegurado al implementar las capacidades dinámicas en la organización.

Teóricamente el concepto per se lo presentaron Teece et al, (1997), posteriormente este concepto, ha sido analizado desde múltiples perspectivas que han esbozado la construcción de las capacidades dinámicas, desde sus diferentes componentes como los recursos, la competencia, la rivalidad, el entorno interno y externo, entre otros (Carattoli, 2013).

Así entonces para los pioneros de las capacidades dinámicas Teece y Pisano (1997) esbozaron la definición según la cual, representan “el subconjunto de las competencias y capacidades que permiten a la empresa crear nuevos productos y procesos y responden a los cambios del mercado circunstancias” (p. 15).

Por lo tanto, las capacidades dinámicas, muestra a las empresas la importancia de establecer su valor agregado y conformar con él sus estrategias competitivas, de acuerdo con las condiciones del mercado y abordarlo de una manera más exitosa, es decir, las estrategias competitivas se construían de acuerdo con las condiciones y características externas que rodean a las empresas, por lo cual, propone un proceso que implica en primera instancia un análisis externo, para efectuar los cambios necesarios a nivel interno para adaptarse al entorno, ganar una posición de reconocimiento a nivel sectorial y aumentar la competitividad de la compañía, junto con la innovación (Codas, 2012).

En tal sentido, el concepto de capacidades dinámicas, es entendido como “La habilidad de la organización para integrar, construir y reconfigurar competencias internas y externas, para dirigirla rápidamente a los entornos cambiantes” (Miranda Torrez, 2015, p. 5). Con esta definición claramente abren un nuevo paradigma con respecto a la forma como debe ser entendida y practicada la competitividad, teniendo en cuenta la velocidad de los cambios que emergen en el entorno actual.

Si se analiza dicha definición los autores hacen referencia a una habilidad que debe desarrollar la organización casi para generar una adaptación anticipada a las condiciones que se van reconfigurando en el entorno, para lo cual es necesario que las competencias de la empresa sean las adecuadas, para que por medio de ellas se logre el dinamismo requerido de acuerdo a la velocidad de las interacciones actuales, de tal forma que dichas competencias sean susceptibles de ser

manejadas, combinadas, redefinidas y adaptadas a las necesidades de la empresa, así como sus recursos (Pisano, 2017).

Pero para que estas competencias sean efectivas, deben ser desarrolladas de tal manera que, sean difíciles de imitar por la competencia, por lo que para desarrollarlas las organizaciones deben hacer las inversiones y los esfuerzos necesarios para que sean exitosas, en este sentido, se debe tener en cuenta la tecnología, investigación, innovación, propiedad intelectual entre otras (Wang & Ahmed, 2007). En este modelo, la institución empodera su accionar con respecto a los cambios del entorno, es decir que, los cambios son percibidos como una oportunidad para aumentar la competitividad y no como una amenaza para la supervivencia de la organización.

En esta medida, se genera un dinamismo interno que da como resultado una mejora integral y continua per se, que hace de la innovación una constante que se convierte en una característica de la compañía, la cual no solamente crece, sino que debilita a los competidores que no logren desarrollar dichas capacidades, incluso hasta el punto de generar su baja del mercado.

Posteriormente Teece (2014) esboza una definición más sofisticada que la planteada en 1997 y en la cual describe las capacidades dinámicas como capacidades de la empresa, difíciles de imitar, necesarias para adaptarse a clientes cambiantes y nuevas oportunidades tecnológicas. En esta medida es son más específicas estas capacidades, en dos aspectos cruciales para triunfar en los mercados que emergen en medio de la interconectividad global; las tecnologías y los clientes exigentes. Es claro que estos dos factores emergen como desafíos que, bajo la perspectiva de las capacidades dinámicas, se convierten en oportunidades, las cuales solo pueden ser aprovechadas por las organizaciones que logran concebirlas como tal, por las que entienden que la competitividad puede ser su más grande aliada, o, por el contrario, su más grande rival.

Es así como el éxito de la implementación de las capacidades dinámicas se encontrará entonces en alcanzar unos procesos claros, precisos y con valor agregado que implican un esfuerzo importante desde la comprensión de la competencia cada vez más creciente de los mercados actuales, pero sobre todo desde la conciencia del talento propio, de las múltiples posibilidades que ofrece la tecnología, el conocimiento y la habilidad de analizar el momento más propicio para actuar, invertir,

formalizar alianzas estratégicas y desarrollar las competencias necesarias para hacer frente a los desafíos inherentes a la supervivencia y posicionamiento de una compañía.

Se destaca además la definición de Rivera & Figueroa (2017) donde las capacidades dinámicas se desarrollan como una ruta que permite la exploración constante de competencias acorde a las transformaciones en el entorno, la integración del conocimiento con la realidad sobre el desempeño en entornos complejos y el remplazo de atributos para el crecimiento y desarrollo futuro, de tal manera que estas capacidades deben ser gestionadas por la organización.

Por otra parte, Acosta (2013) se considera que las capacidades dinámicas se son las habilidades de la empresa para integrar, construir y reconfigurar sus competencias internas y externas, mediante procesos de exploración y explotación, que permitirán implementar estrategias competitivas, para afrontar condiciones de incertidumbre y rápido cambio tecnológico del entorno. En cuanto a los procesos de exploración y explotación a los cuales se hace referencia, se afirman que:

“La exploración supone la búsqueda de conocimiento sobre hechos que pueden llegar a ser conocidos. Este proceso implica la generación de innovación, la búsqueda de la novedad y la asunción de riesgos, así como la realización de todas aquellas actividades orientadas al descubrimiento de nuevas oportunidades” (Acosta et al., 2013, p. 40)

Así mismo, la explotación significa el uso y desarrollo de hechos ya conocidos. Implica el perfeccionamiento de tecnología disponible, optimizando en la especialización del trabajo y las actividades asociadas con la búsqueda de la eficiencia. Por ello, las capacidades dinámicas, al mismo tiempo logra destacar la importancia de dos procesos claves para su implementación (exploración y explotación) que además hacen referencia a la gestión adecuada del conocimiento, un factor clave del cual depende la innovación y el desarrollo de la competitividad.

Por lo tanto, las capacidades dinámicas son definidas de distintas percepciones y con elementos diversos que las componen según la óptica del teórico (Tabla 16), pero lo cierto es que todos confluyen implícitamente en que es un nuevo paradigma que enriquece la comprensión del accionar de diversos entes frente los retos de la competitividad y por lo tanto están asociadas a las habilidades y competencias de la organización para ajustarse a las exigencias del entorno.

Tabla 16. Definición Capacidad Dinámica

Autor	Definición
Ciao (2018)	Las capacidades dinámicas son procesos que reconfiguran los recursos antiguos o generan otros nuevos. Por lo tanto, la adquisición de capital privado es una fuente de capacidades dinámicas mejorar la ventaja competitiva de la empresa, las empresas respaldadas por acciones adoptan ventajas competitivas.
Teece (2014)	Las capacidades dinámicas residen, al menos en parte, en un directivo, emprendedor y con liderazgo, habilidades de la alta dirección y gestión de la empresa con capacidad de diseñar, desarrollar, implementar y modificar estas rutinas. Las capacidades dinámicas han aprendido a adaptarse a entornos cambiantes, y también para dar forma al (negocio) en el medio ambiente.
Renard & St-Amant (2003)	Cualquier proceso que consiste en un conjunto actividades identificables, lo que permite la transformación de una organizacional o creando una nueva capacidad a través de la inversión en recursos y aprender nuevas formas de actuar y reaccionar a transformaciones del medio ambiente (Renard & Saint Amant, 2003).
Eisenhardt and Jeffrey A. Martin (2000)	Como la habilidad de una organización para crear, extender o modificar, intencionadamente, su base de recursos (Eisenhardt & Martin, 2000).

Fuente: Elaboración propia

En síntesis, la capacidad dinámica es la habilidad de la organización para integrar, construir, y reconfigurar competencias internas y externas, que le permitan responder a los cambios del entorno, siendo herramientas o medios importantes para generar ventaja competitiva, orientando a la dirección estratégica por indagar sobre la forma en que las compañías generan capacidades y competencias que les permiten ser innovadoras de manera permanente (Ahenkora & Adjei, 2012).

Así mismo, Garzón (2015), entiende las capacidades dinámicas como una potencialidad inimitable que permite para generar nuevos saberes organizacionales, lo que significa que mediante el aprovechamiento de las capacidades dinámicas las instituciones generan factores o productos diferenciadores en el mercado, que permiten tener una ventaja competitiva, mientras la misma es imitada por otros, en tal sentido el autor identifica cuatro tipos de capacidades dinámicas (Tabla 17).

Tabla 17. Capacidades Dinámicas y dimensiones

Tipo	Descripción	Dimensiones
Capacidades Dinámicas	Habilidad para identificar información externa, que implica la madurez y perfeccionamiento del conocimiento interno,	Adquisición de conocimiento: identificar y adquirir conocimiento externo Asimilación de conocimiento: proceso de ajuste, análisis, interpretación y comprender la información adquirida para fines organizacionales

	para poder asimilar el externo, que valore, integre y adecue dicho conocimiento a la organización, para generar ventaja competitiva.	<p>Transformación de conocimiento: combinación de conocimiento interno con el nuevo a fin de depurar rutinas y crear un cambio en proceso</p> <p>Explotación de conocimiento: aprovechamiento para utilizar el conocimiento en los procesos de innovación para su comercialización</p>
Adaptación	Habilidad de la organización para competir en mercados dinámicos, con procesos de aprendizaje continuo y flexibilidad estratégica.	<p>Estado inestable: organización orientada al mercado, reaccionando poco al entorno</p> <p>Estado estable: reacción mediante la observación del mercado</p> <p>Estado Neutral: alta capacidad búsqueda de oportunidades en el mercado</p>
Aprendizaje	Habilidad para integrar conocimiento individual y colectivo, donde se crea, organiza y procesa información para nuevos productos	<p>Adquisición capacidad de conocimiento: habilidad para identificar y adquirir conocimiento</p> <p>Capacidad generación de conocimiento: desarrollar actividades y procesos de creación de nuevo conocimiento</p> <p>Capacidad de combinación de conocimiento: integrar conocimiento interno y externo</p>
Innovación	Habilidad para desarrollar y crear un nuevo producto / servicio, con nuevos procesos y para nuevos mercados, siendo un logro colectivo, mediante la transferencia de conocimiento interno y externo, y así enfrentar entornos cambiantes para una respuesta igualmente rápida	

Fuente: A partir de Garzón (2015)

En la revisión y reflexión realizada en las líneas anteriores con respecto a las capacidades dinámicas, evidencia que la innovación y la innovación abierta es iniciada por el desarrollo de las capacidades dinámicas en cuanto facilitan la adaptación de la organización, la apertura y consideración de los entornos cambiantes, la comprensión de actores externos, así como las competencias para asimilar y adaptar conocimientos y tecnologías de terceros y en este caso de actores con quienes se hace la innovación de manera colaborativa.

En referencia al fortalecimiento de las capacidades dinámicas para la innovación abierta proporciona una estrategia que permite incorporar en los desarrollos o innovaciones los conocimientos y tecnologías de los diferentes actores de la penta hélice, de manera tal que facilita la transformación al interior de la misma institución y provee las directrices e instrumentos que, permitan la transferencia de conocimientos y la co-creación, que consienta las formas de innovación abierta tanto de entrada como de salida o la combinada.

2.3.1 Capacidades Dinámicas en las IES

La innovación se genera cuando el conocimiento y la tecnología responden a necesidades o requerimientos demandados y la organización encamina los esfuerzo y recursos a responder a ellos. En el caso de la innovación abierta, estos recursos pueden estar al interior o al exterior de la organización o institución, o pueden pertenecer a personas interesadas en resolver el problema u obtener una solución. En el contexto de la innovación abierta, el proceso se puede llevar a cabo a través de diferentes opciones.

Sin embargo, cualquiera que sea el caso, es importante que las partes involucradas desarrollen o cuenten con diferentes capacidades dinámicas (Ahenkora & Adjei, 2012), que permiten que se incorporen, procesen y reconfiguren las competencias por parte de cada involucrado, lo cual significa potencializar su capacidad de absorción, adaptación y aprendizaje que le permita integrar sus conocimientos y tecnologías con los de las otras partes interesadas o involucradas en el procesos de innovación.

Es así como la Universidad además de cumplir con sus funciones de investigación, docencia y extensión debe propiciar proceso de transferencia de conocimientos, y por otra parte alinearse con los procesos de InnA, sin que ello implique un conflicto con los procesos de comercialización, divulgación y transferencia de conocimiento, con sus funciones académicas y de investigación. A través de estos últimos procesos, además, la Universidad puede obtener otros tipos de recursos tanto como tecnológicos para el desarrollo de su misión académica e investigativa (Reichert, 2019).

Por otra parte, la literatura empieza a incorporar estudios con respecto a las capacidades dinámicas en la Universidad y en especial a aquellas de carácter público. Si bien son pocos los estudios que se encuentran al respecto se relacionan los siguientes (Tabla 18).

Tabla 18. Revisión bibliográfica de Capacidades Dinámicas en las IES

Autor	Análisis	Interesados
Heaton et al. (2020)	El marco de capacidades dinámicas y la teoría del liderazgo desarrollados en la gestión estratégica y el comportamiento organizacional, respectivamente, se aplican para brindar orientación a los líderes universitarios que buscan adoptar un enfoque empresarial integral.	Universidad -Empresa
Cho et al. (2019)	El estudio explora los mecanismos sostenibles desde la idea hasta la comercialización Universidad -Tecnología mediante el empleo de un marco de capacidades dinámicas	Universidad -Empresa
Calignano & Josendal, K. (2018)	Se identifica que las empresas más grandes tienden a establecer vínculos con las IES con más frecuencia que las empresas más pequeñas porque a menudo tienen los recursos para desarrollar las capacidades necesarias para internalizar nuevos conocimientos, y alcanzar altos niveles de capacidad de absorción	Empresas y Universidades (2018)
Hayter & Cahoy (2018)	Se definen las capacidades dinámicas para la Universidad como la estrategia que la ayuda a cumplir con su responsabilidad social, en la medida que se adapta a las condiciones del entorno y permite así cumplir con su misión institucional y con la solución a problemas de su entorno.	Empresas y Universidades (2018)
Yuan et al. (2018)	Las Universidades crean y capturan valor en el proceso transferencia tecnología, explotación exitosa de sus desarrollos, las capacidades dinámicas permiten que las Universidades puedan detectar y aprovechar oportunidades y reconfigurar sus activos para mejorar un mejor ajuste con los entornos cambiantes.	Estudio con 829 Universidades en China (2018)
Hernández et al. (2017)	Define la capacidad de innovación de la Universidad, como la capacidad de monitoreo y relacionamiento de estas, con el sector externo para percibir oportunidades del entorno y explorar necesidades	Estudio de Universidad, sector productivo y gobierno. Estudio de 13 IES de Colombia (2017)
Rangus et al. (2017)	Con el apoyo de las Universidades, las empresas se acceden así a nuevas capacidades tecnológicas y científicas a través de expertos. Se ha demostrado que las capacidades tecnológicas y científicas tienen efectos positivos en el desempeño de la innovación.	Empresas de Eslovenia y Universidades (2017)

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, las capacidades dinámicas deben ser consideradas como parte de la estrategia organizacional, y de la misma estructura organizacional. Para ello la Universidad debe estar preparada para afrontar las exigencias y demandas del entorno, no solo en términos académicos e investigativos, sino también con estrategias de transferencia tecnológica. A su vez, las capacidades deben estar integradas a los procesos misionales de la Universidad. Se trata de un canal de doble vía y de retroalimentación (Hernández et al., 2017). De esta forma, se logra una mayor responsabilidad social, no solo en términos de lo que la ley obliga, sino en el sentido de que se aprovechan los conocimientos y las investigaciones generadas por estudiantes, grupos de investigación, docentes y oficinas de transferencia tecnológica.

En otras palabras, la CD permite que la Universidad emprenda cambios significativos, y en particular que enmarque sus métodos y conocimientos en una mayor responsabilidad social como parte de su estrategia institucional. Ese alineamiento en lo social implica por parte de las IES identificar oportunidades, establecer recursos y reconfigurar sus recursos y habilidades para responder a dichos desafíos (Becker & Eube, 2018; Yun & Liu, 2019).

Así, la innovación abierta y la responsabilidad social de la Universidad convergen precisamente en la capacidad de la institución. Además, estos procesos son transversales a la capacidad que tiene la Universidad de observar e identificar las oportunidades de desarrollo, junto con la capacidad de reestructurar sus habilidades y competencias (Rangus et al., 2017). De esta manera, la Universidad puede crear y capturar valor de desarrollo y de capacidad de ejecutar procesos académicos y de investigación (Yuan et al., 2018). Se genera así un proceso de ganancia para todos los ámbitos, en la medida en que, tanto la Universidad como los sectores productivos y sociales se retroalimentan y generan entre sí más valor, lo que significa potencializar las capacidades dinámicas de las IES.

2.3.2 Tipología de Capacidades Dinámicas

Con respecto a la tipología no existe un acuerdo entre los teóricos que permita unificar los tipos exactos de capacidades dinámicas que se pueden desarrollar. Por lo tanto, se presentará a continuación las más relevantes percepciones que los estudiosos del tema han desarrollado a este respecto (Tabla 19).

Tabla 19. Tipología de Capacidades Dinámicas

Autores / año	Clasificación
Alexander et al. (2015)	Capacidad de I + D Capacidad de decisión de innovación Capacidad de Mercado Capacidad Manufactura Capacidad de Capital
Ambrosini y Bowman (2009)	Capacidades Renovadoras Capacidades Incrementales – Mejorar productos Capacidades Regenerativas – Renovar recursos según entorno
Lichtenthaler & Lichtenthaler (2009)	Capacidad Ambidiestra Exploración Retención

	Explotación
Menon & Mohanty (2008)	Identificación del entorno y necesidades cliente Aprendizaje – Capacidad de Absorción Capacidad de Reconfiguración Capacidad de Coordinación e Integración
Winter, Sidney (2003)	Capacidad nivel cero – sostenerse a corto plazo – básicas Capacidad facilitar la creación – Capacidad resolución de problemas
Calantone et al. (2002)	Compromiso de Aprendizaje Visión Compartida Mentalidad Abierta Intercambio de conocimientos
Collis, David (1994)	Capacidades de primer orden básicas de la empresa Meta-Capacidades, orden superior – aprender a aprender

Fuente: Elaboración Propia

Las capacidades dinámicas son entonces, entidades o comportamientos organizacionales que diferencia a una organización de otra, así estén en el mismo sector y que son producto de procesos de aprendizaje y rutinas que definen, como se coordinan y realizan las actividades para su ejecución (Ciao, 2018). La literatura identifica diferentes tipos de capacidades dinámicas que van desde: capacidad de innovación (Neuhauser, 2004), hasta la capacidad de aprendizaje y de relación con otras empresas.

Así mismo Teece (2014) hace referencia a las competencias básicas y destaca que la importancia de las mismas radica en la habilidad de los directivos de la empresa para combinarlas y trabajarlas para obtener de ellas mejores resultados a nivel de competitividad y en general establecen que las capacidades dinámicas se centran en el perfeccionamiento de los procesos, los cuales intrincadamente conllevan la práctica de un valor agregado que se ve reflejado finalmente en el éxito de la empresa.

Por otra parte desde Collis (1994), afirma que existen meta-capacidades las cuales se refieren a las capacidades que logran innovar de una forma más veloz y con mayor calidad de que demás y generando una flexibilidad que puede superar en innovación a las capacidades de la competencia, por ende establece que las meta-capacidades son un tipo de innovación que a su vez innova exponencialmente. Según el autor no todas las capacidades que una organización posee pueden ser de tipo dinámico; además asegura que existen otras capacidades denominadas de primer orden que son aquellas que permiten superar de forma estructural al mejor de los competidores, lo que quiere decir que son las que poseen mayor capacidad de innovación que las meta-capacidades.

Para Winter (2003), las capacidades se clasifican en “capacidades nivel cero” las cuales hacen referencia a las que le permiten a la empresa sostenerse en el corto plazo; es decir, las capacidades básicas y comunes que debe tener cualquier compañía para hacer el proceso productivo o de comercialización esperado del objeto social de su negocio. Por otra parte, las capacidades dinámicas son las que transforman a las capacidades tradicionales en herramientas para aumentar la competitividad de forma sostenida en el tiempo, las que logran añadir innovación a los procesos que normalmente la empresa estaba acostumbrada a implementar.

Igualmente Winter (2003), esboza la importancia de diferenciar las capacidades dinámicas y lo que él llama “resolución de problemas ad hoc”, lo cual hace referencia a la forma en que las empresas enfrentan los cambios del entorno a los que no están preparados, pero por fuerza mayor deben encontrar una solución a lo inesperado. Por lo tanto, terminan adaptándose de alguna u otra forma y aprendiendo de ese proceso lecciones valiosas para la organización, sin que esto implique costos a largo plazo como si pasa con la implementación de las capacidades dinámicas.

Existen otras propuestas con respecto a la tipología de las capacidades dinámicas, como la planteada por Ambrosini & Bowman (2009), quienes afirman que existen capacidades dinámicas renovadoras, incrementales y por último las regenerativas; establece que las primeras, como su nombre lo indica, son las capacidades que tienen la habilidad de renovar los recursos de la empresa para que estos generen una ventaja competitiva a la misma, sin embargo, también aclara que este tipo de capacidades no siempre resulta efectiva, dado que su utilización puede ser momentánea de acuerdo a la necesidad específica del entorno o incluso fallar en su propósito de dar respuesta al cambio externo específico de la forma esperada.

Una perspectiva interesante sobre una nueva categoría de capacidades dinámicas surge de la propuesta por Henao et al. (2014) denominada “capacidades dinámicas en innovación e investigación en IES” y consiste precisamente en implementar las capacidades dinámicas a la innovación e investigación pero en el sector educativo. Dichas capacidades deberían tener en cuenta el capital humano, capital social, los factores en el buen desempeño de las capacidades dinámicas los factores en organizacionales, junto con las trayectorias y las posiciones de la organización (Teece D. et al., 1997).

Para la concluir, las capacidades dinámicas en las IES ayudan a propender por la gestión de conocimientos, competencias científicas y técnicas entre la Universidad, la empresa, la sociedad y el Estado. Esta convergencia genera valor y beneficio mutuo, y permite, por un lado, analizar el entorno e identificar nueva información que mejore los procesos académicos (planes de estudios, competencias de estudiantes y docentes) e investigativos (licencias, patentes). Por otro lado, permite gestionar la transferencia de conocimiento y tecnología con actividades de socialización o comercialización de los desarrollos producto de la investigación.

2.4 Modelo de Madurez

En el contexto de la investigación, y a fin de dar cumplimiento a los objetivos de esta, es necesario comprender la concepción de los modelos de madurez. Modelos que han sido considerados en diferentes sectores y áreas de conocimiento y que se convierte en un medio o herramienta que permiten reconocer el estado actual de una organización frente a un tópico o procesos determinado, así como el establecimiento de estrategias y planes de mejoramiento. De manera tal que un modelo de madurez es un orientador o ruta que guía a las organizaciones en la puesta en marcha e implementación de buenas prácticas, definiendo un punto de partida y describiendo el camino a recorrer hasta obtener objetivos superiores o metas organizacionales a fin de mejorar su desempeño o gestión.

Un modelo de madurez se convierte hoy en una estrategia y medio para que las organizaciones por un lado logren establecer un análisis o diagnóstico de la situación actual y por otro lado, se convierta en un plan de mejora y creación de buenas prácticas conforme el área o campo donde se aplique dicho modelo (Fisher, 2004).

Los modelos de madurez están basados en etapas cuyas características definen caminos de cambio o madurez con etapas sucesivas, que permitan revelar niveles óptimos y modelos deseables, como herramientas de mejora continua (Awasthy et al., 2018; Pöppelbuß & Röglinger, 2011). El objetivo de estos modelos, desarrollados y aplicados para los diferentes áreas y campos de la organización (Lacerda & von Wangenheim, 2018), conducen a un diagnóstico de la organización conforme unos ejes, dimensiones o factores principales y lograr establecer lo que en desarrollo de sistemas de

información se llama el “AS-IS / TO-BE”, como se está y que se desea lograr o alcanzar, a través de una hoja de ruta que oriente dicho cambio (Pöppelbuß & Röglinger, 2011).

Mettler & Rohner (2009), define la madurez como un proceso evolutivo que implica la demostración de una habilidad o condición específica en la realización a un objetivo con un estado inicial y uno esperado por medio de niveles o etapas, donde confluye la capacidad de las personas y de las organizaciones que están dispuestas a permitir la creación de conocimiento y mejorar la competitividad (Le & Hoang, 2017). Así mismo, el autor define que el modelo de madurez es una forma útil de equilibrar los requerimientos internos de la organización, así como adaptarse a las circunstancias del entorno en un esfuerzo por optimizar la calidad, definiendo dos tipos de supervivencia de “más apto” y la de “ajuste”, lo cual implica que en los niveles de madurez de desarrollan se crean nuevas capacidades dinámicas que permita hacer dicho cambio, desde el más apto a más ajustado.

Sus orígenes se remontan a 1984 cuando el congreso de los Estados Unidos aprobó la creación de un organismo de investigación para el desarrollo de modelos de mejora llamado SEI (Instituto de Ingeniería del Software – <https://www.sei.cmu.edu/>). Este instituto en sus primeros años de funcionamiento comienza a trabajar en un concepto sobre modelos de madurez, el cual se dio a conocer hacia 1985, consistía en la evaluación de empresas productoras de software por medio de un modelo de madurez de capacidades (Capability Maturity Model – CMM) (Paulk, 2009)

Hacia 1991 el SEI con ayuda del Carnegie Mellon y la Universidad Pittsburgh publica el primer modelo de madurez de capacidad aplicado a software (SW-CMM). Este describe un método para mejorar la organización a través de comparaciones entre organizaciones disciplinadas y maduras e indisciplinadas o inmadura.

A partir de este modelo empezaron a crearse modelos de madurez entre los cuales cabe resaltar tres (3) surgidos a mediados de los 90:

- Desarrollo de productos y servicios (CMMI-DEV)
- Establecimiento y gestión de servicios (CMMI-SVC)
- Adquisición de productos y servicios (CMMI-ACQ)

Debido a esta diversificación el SEI decide unificar los modelos de ingeniería de software (SW-CMM) de ingeniería de sistemas (SE-CMM) y de desarrollo integrado de productos (IPD-CMM), dando origen a una nueva generación llamada CMMI (Modelos de Capacidad de Madurez Integrados). Este modelo CMMI es el más extendido reconocido e implementado a nivel internacional dentro de las organizaciones de desarrollo de software con el objetivo de elevar su nivel de madurez en la cultura de procesos y así obtener mayor calidad en los productos resultantes (Lacerda & von Wangenheim, 2018).

CMMI ayuda a resolver problemas típicos de las organizaciones, tales como productos y servicios que no satisfacen los requerimientos del cliente, demoras y baja rentabilidad en los proyectos, altos costos operacionales, baja productividad, bajos niveles de innovación y desmotivación del personal, a través de la evaluación de factores concretos identificados en la organización varios niveles dependiendo el camino a seguir o definir (Lacerda & von Wangenheim, 2018).

Los modelos de madurez definen uno camino de mejora o tipos de niveles de mejora continua en forma escalonada (por etapas), tipo escala Likert, en este se evalúan niveles que van desde 0 hasta 5, donde 0 son procesos incompletos y 5 procesos optimizados. La diferencia radica en que la representación escalonada (por etapas) se enfoca en la mejora de un conjunto de áreas de proceso dentro de un nivel de madurez, por lo que no se considera importante si el proceso se realizó o está incompleto, lo cual sí es relevante en la representación continua, ya que se enfoca en la mejora de un área de proceso particular desde la definición del proceso a través de niveles de capacidad (Paulk, 2009).

La representación escalonada (se aplica a la madurez total de una organización) a partir de modelos de nivel de madurez conformados por cinco niveles, numeró 1 a 5. Cada nivel de madurez comprende un juego predefinido de procesos (Tabla 20):

Tabla 20. Niveles de Madurez de Procesos

Etapas	Procesos
1. Inicial	Ausencia total de procesos definidos (pobre control y sin previsión), trabajo individual como ad hoc o especial.
2. Repetible	Procesos de administración establecidos para lograr el seguimiento de los costos, tareas y funcionalidad. (hay previsión algunas veces)

Etapas	Procesos
3. Definido	Además de procesos de administración se incluye la estandarización, documentación y normalización de estos (procesos organizados y con previsión)
4. Gestionado	Se llevan adelante los proyectos en forma controlada con métricas que permiten mediciones confiables de los procesos y productos.
5. Optimizado	Incluye la mejora continua de procesos a partir de la comparación y análisis de mediciones sucesivas de los proyectos.

Fuente: A partir de Paulk (2009)

2.5 Tipos de Modelo de Madurez

Se han desarrollado varios modelos de madurez y capacidad en particular en los proceso de desarrollo de software, que se usan para mejorar los procesos de producción, y donde se entiende la madurez como la medida en que la organización implementa procesos o actividades que contribuyan al cumplimiento de los objetivos organizacionales (Lacerda & von Wangenheim, 2018). Sin embargo, se identifican otro modelos, aplicados a otros tipos de proceso (Tabla 21), actividades, capacidades, competencias y/o niveles de complejidad de la organización (De Bruin et al., 2005).

Tabla 21. Ejemplos Modelos de Madurez

Campo de Acción	Modelo	URL
Gestión de Proyectos	Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®)	https://www.pmi.org/learning/library/pathway-organizational-project-management-maturity-8221
Desarrollo Software – Gestión Proyectos	Project 106aturity model (PMM)	https://www.pmi.org/learning/library/detailed-assessment-instrument-theoretical-context-7683
Gestión	Capability Maturity Model Integration CMMI	https://cmminstitute.com/company
Arquitectura Empresarial	Enterprise Architecture Maturity Model	http://www.architecting-the-enterprise.com/
Gestión Empresarial	European Foundation for Quality Management (EFQM) Excellence Model	https://www.efqm.org/index.php/efqm-model/
E_learning	E-Learning Maturity Model (eMM)	http://e-learning.geek.nz/emm/
Gestión Empresarial – Calidad	Crosby's Quality Management Maturity Grid (QMMG)	https://www.qualityandproducts.com/2012/07/09/crosbys-quality-management-maturity-grid/
Gestión Empresarial – Información	Circumplex Hierarchical Representation of the Organization Maturity Assessment – (CHROMA)	http://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/2780 Journal of Industrial Engineering and Management -
Gestión Empresarial – Redes de Colaboración	Enterprise Collaboration Maturity Model (ECMM)	https://cutt.ly/MnMJBUR Enterprise Interoperability IV – Springer
Trabajo Colaborativo en Red – Crowdsourcing	Crowdsourcing Ideation Maturity Assessment Model (CIMAM).	https://ieeexplore.ieee.org/document/6758663 – IEEE Xplore – Towards a Maturity Model for the Assessment of Ideation in Crowdsourcing Projects

Gestión empresarial	The Strategic Management Maturity Model (SMMM)	https://www.balancedscorecard.org/BSC-Basics/Articles-Videos/SMM-Model
---------------------	--	---

Fuente: Elaboración Propia

Para efectos de esta investigación, se describen los modelos en el campo de la gestión como se observa en la figura 20 y se describen en las siguientes líneas, lo cual aporta a la construcción del modelo de madurez de la presente investigación.

Figura 20. Modelo de Madurez en la Gestión Empresarial



Fuente: elaboración propia

2.5.1 Modelo de Fisher

El autor Fisher (2004) plantea un modelo de madurez para los procesos de negocios, en el que considera dos contextos, a saber, como son los componentes o dimensiones y los niveles de cambio:

- **Componentes o dimensiones** vinculada a cinco componentes o dimensiones que están asociados o lo que el autor identifica como “ejes de cambio”, tales como: Estrategia (Enfoque para toma de decisiones); Procesos (Políticas y procedimientos); Tecnología (Infraestructura y sistemas de información); Talento Humano (Habilidades y cultura organizacional) y Control

(Modelo de gobernanza para la gestión y evaluación), estos son los componentes o aspectos que permite establecer las competencias de la organización y por lo tanto factores de cambio. Y es precisamente la clave de estos cinco ejes es lograr un alineamiento que permiten un nivel óptimo de funcionamiento de la organización.

- **Niveles de cambio** (Le & Hoang, 2017) hace referencia a la mejora de cada eje, y a medida que las mismas avanzan se evidencia el progreso y cambio o proceso de madurez y dichos estados de madurez son:
 - **Silos:** organizaciones que funcionan como silos, cada una de sus partes funcionales trabajan en forma individual, sin hacer esfuerzo por integrarse o alinearse a la organización
 - **Integrado:** esfuerzos por integrar la organización en búsqueda de la mejora multifuncional e integrando datos para mejorar la toma de decisiones
 - **Procesos Motivados:** preparación de la organización para enfrenar y organizar el cambio superando la resistencia al mismo, comprende un paso importante en la organización, que implica un equipo de apoyo y liderazgo y el gobierno adecuado.
 - **Empresa optimizada:** se adquiere el compromiso de mejora continua con métricas adecuadas y centradas en la organización, involucrando los procesos y las tecnologías de la información.
 - **Red operativa inteligente:** consolidación de una red de colaboradores creando un ecosistema de cohesión y participación interna con personas, procesos. Estrategias y controles.

Para Alonso (2010) uno de los desafíos de los modelos de madurez es la integración de este con el modelo de negocios y la estrategia de negocio, y que no solo sea un modelo para medir y evaluar el proceso y no el negocio en sí, así mismo al autor considera que dichos modelos, “dicen lo que se debe hacer, pero no especifican como hacerlo” (p. 4). De otra parte, propone la definición de tres pasos para la implementación de modelo de madurez:

- 1) Preparación de la evaluación
- 2) Desarrollo de la evaluación
- 3) Presentación de resultados, para lo cual se debe consolidar un líder o gestor del proceso de evaluación y un equipo evaluador.

2.5.2 Modelo Demir

Lo propuesto por Demir (2018) consiste en un modelo de gestión de la innovación (Management Maturity Model for Innovation (S3M-i)), el cual está conformado por siete dimensiones y seis niveles de madurez, con el objetivo de alinear la estrategia empresarial con la innovación.

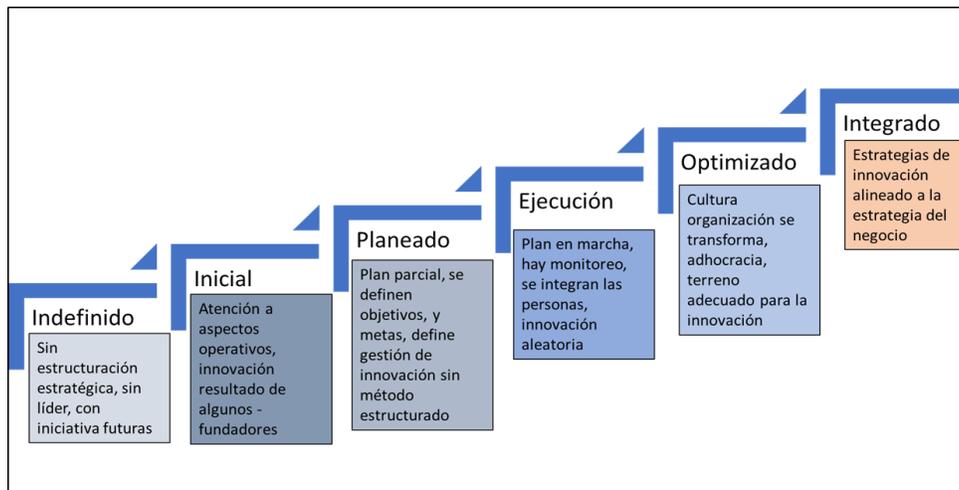
Las dimensiones del modelo S3M-i

- **Primera dimensión:** centrada en el proceso de liderazgo, enmarcada por un adecuado liderazgo y apoyo por parte de la alta dirección para una adecuada dirección estratégica que apoyo los procesos de innovación, dicho Liderazgo da una visión y la comparte con el equipo de trabajo, quienes la apropian, generando una cultura de innovación.
- **Segunda dimensión:** es la Planeación y Ejecución, el contar con un buen liderazgo debe ir acompañado de un plan efectivo, con metas, objetivos y acciones estratégicas que debe ser preparado oportunamente y luego evaluado y monitoreado.
- **Tercera dimensión:** corresponde a la incorporación de Herramientas y Proceso, lo cual implica que se esté documentando las acciones realizadas y definir procesos flexibles, ágiles que impulsen la innovación en todos los ámbitos organizaciones, así mismo se busca integrar todos los procesos de la organización y las tecnologías a dichas herramientas con una clara alineación con la estrategia de la organización.
- **Cuarta dimensión,** se refiere Demir (2018), a la Estructura Organizacional, debe existir una adecuada relación entre la estructura organizacional y el modelo de negocios de esta, con una modelo de estructura plano, ágil y dinámico que potencialice los procesos de innovación.
- **Quinta dimensión:** se incluye el Talento Humano y la Cultura, considera la adhocracia como un elemento clave en la innovación donde los empleados o el equipo están interesados en los procesos de innovación.
- **Sexta dimensión:** corresponde a la Gestión y el Rendimiento, lo cual implica la creación y definición de indicadores para las actividades de innovación, tales como resultados concretos, innovación disruptiva, nuevos productos, nuevos servicios, nuevos mercados entre otros.
- **Séptima dimensión:** es la propia innovación, que está vinculada a la definición de la estrategia de innovación alineándola con la estrategia corporativa donde se integran todos los

departamentos y/o unidades funcionales con respecto a la capacidad de cada uno en pro de la innovación (Demir, 2018).

Los niveles de madurez para el modelo S3M-i, conformado por seis niveles, para este caso, los cuales se cruzan con las dimensiones ya mencionadas. Se conforma con un nivel cero, si ninguna estructura adecuada, sin embargo, se evidencia interés y capacidad de desarrollo y culmina con un nivel de madurez integrado donde claramente la estrategia del negocio se alinea y se define con una estrategia de innovación, y esta se hace sostenible para el modelo de negocio (Figura 21).

Figura 21 Niveles de Madurez Modelo S3M



Fuente: A partir de Demir (2018)

Como se evidencia en el modelo SEM-i, en primer lugar, es uno de los pocos modelos que se desarrollan pensando en la innovación, además, también piensa en como el modelo se debe integrar con el modelo de negocio, viendo o mostrado la pertinencia de un alineamiento estratégico y corporativo (Alonso et al., 2010; Demir, 2018).

2.5.3 Modelo de Stahl

El cual propone un modelo de madurez para lo que él denomina Investigación e Innovación Responsable (Responsible Research and Innovation – RRI), dicho modelo plantea la existencia de tres componentes, que permiten conformar el modelo de madurez, tales como: Stahl et al. (2017)

1. **Propósito:** corresponde a las razones por la cuales la institución lleva a cabo procesos de innovación y desarrollo, tales como mejorar producto y/o servicios, lograr posicionamiento, desarrollo de prototipos.
2. **Proceso:** se refiere a todas las actividades que se desarrollan para alcanzar la innovación, incluyendo aquellas que alinean la innovación con la estrategia organizacional, pasando por los aspectos éticos que esta implica. Considera que la ética como una parte importante del I+D que no puede ser desconocida.
3. **Producto:** concierne a los resultados del proceso de I+D, y el impacto generado o a generar, el cual puede ser tangible, o bien resultados sostenibles, desarrollo social, inclusión, justicia, educación, acceso abierto a recursos, entre otros.

Para este caso los niveles de madurez permiten realizar una comparación con empresas del sector , para ello conforme la matriz presentada, se hace el diagnostico por empresa conforme el cruce de las dimensiones con los niveles de madurez (Tabla 22).

Tabla 22. Modelo de Madurez RRI

		Niveles de Madurez				
		1 – Desconocido	2- Exploración	3- Definido	4 – Proactivo	5 - Estratégico
		La empresa no conoce la RRI y no la incorpora	La organización reacciona a presiones externas relacionadas con RRI	La organización tiene una definición de RRI y la ha integrado en sus procesos de negocio.	La organización se da cuenta de los beneficios de RRI y busca proactivamente incluir en sus procesos	La organización ha adoptado RRI como un componente de su marco estratégico.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Motivación por I+D • Motivación por Responsabilidad • Resultado previsto 					
Proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación • Compromiso • Reflexión • Gobierno • Ética (ética de la investigación) • Responsabilidad 					
Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Igualdad y diversidad • Acceso abierto • Justicia social / inclusión • Sustentabilidad • Enseñanza de las ciencias 					

Fuente: Stahl et al. (2017)

El modelo RRI es factible y ayuda a recopilar información que permite a las organizaciones reflexionar sobre como incorporar en sus procesos la innovación.

2.5.4 Modelo de Awasthy

En el año 2019 Awasthy, publica un modelo de madurez que aborda la relación Universidad-Industria, donde considera que la forma como se puede determinar la efectividad de dichas relaciones es a través de establecer niveles de mejora y crecimiento en las relaciones, para ello estructura el modelo University-Industry Collaboration Maturity Model (UICMM), que establecen que a mayor madurez, mayor y mejor serán las relaciones de colaboración y por lo tanto sus resultados, Awasthy et al. (2018)

El modelo UICMM, parte de la premisa y se evidencia que, a pesar de estar declarada la necesidad de establecer estas relaciones, Universidad-industria sigue siendo un reto lograr la efectividad de esta, tal como ya se han mencionado en líneas anteriores. Por lo tanto, considera el autor que como los modelos de madurez han logrado mejorar las relaciones en la industria del desarrollo del software, igual se podría aplicar a estas relaciones Universidad-industria. A este respecto, dicho modelo se centra en la colaboración y la manera como se desarrolla esta, junto con la gestión de conocimiento.

UICMM es definido como multidimensional en cuanto se considera que la colaboración tiene varias dimensiones, a saber; intercambio de conocimientos, interoperabilidad, las personas, los procesos, la gestión y organización. Para ello establece los siguientes niveles (Tabla 23).

Tabla 23. Niveles de Madurez UICMM

Nivel	Definición
5 – Mejora Continua	Los sistemas y herramientas de colaboración son ampliamente aceptados, monitoreados y actualizados. La colaboración tiene una evaluación general y una mejora permanente
4- Gestión	Las actividades relacionadas con la colaboración son parte del flujo de trabajo, Se evalúan capacidades y beneficios de colaboración. El liderazgo muestra compromiso con la colaboración y proporciona una estrategia de colaboración
3 – Experto	Existencia de herramientas y estrategias de colaboración, se implementa incentivos para colaborar
2 – Planeado	Se incentiva la colaboración, existe modos y maneras de hacer colaboración.
1 – Inicial	Proceso Ad-hoc, no hay estructura, si se evidencia interés por colaborar y comprende su valor.
0 – Inexistente	Sin interés de colaborar, se desalienta el intercambio, no es importante la colaboración

Fuente: Traducción Awasthy et al. (2018).

Este modelo, aunque aporta elementos claves para la colaboración, aún están en proceso de validación, sin embargo, es uno de los primeros modelos que abordan las relaciones de Universidad-industria lo cual coadyuvara a mejorar las relaciones entre estos dos actores y permitirá que la Universidad considere la importancia de establecer dichas relaciones.

2.6 Diseño del Modelo de Madurez

El desarrollo de un modelo de madurez se presenta en la actualidad como una manera práctica de determinar o establecer un diagnóstico organizacional o de un proceso, tal como se mostró en la sección anterior, y que de alguna forma es un ruta de mejoramiento institucional (FuJun et al., 2018).

Para Pöppelbuß & Röglinger (2011), el modelo de madurez es una ruta anticipada o deseada, desde un estado inicial hasta la madurez, niveles que indican las capacidades actuales o deseadas de una organización con respecto a similares o del mismo sector. Así mismo Becker et al. (2009) y Narcizo et al. (2019) comprenden que el modelo de madurez es un artefacto que sirve para resolver problemas y determinar el “status quo” de las capacidades de la empresa y las posibles mejoras a realizar.

Por otra parte, Pöppelbuß & Röglinger (2011) y De Bruin et al. (2005) identifican los siguientes propósitos para aplicar un modelo de madurez:

- **Descriptivo:** adecuado para evaluar la situación actual (aquí y ahora) de una organización o proceso, haciendo las veces de herramienta de diagnóstico evaluando lo criterios asignado o creado para tal fin, y que permite informar a las partes o procesos su situación.
- **Prescriptivo:** cuando el modelo propone acciones a realizar para ir logrando los niveles de madurez propuestos, estos recomiendan acciones a desarrollar ofreciendo soluciones adecuadas.
- **Comparativo:** permite realiza procesos de benchmarking, comparando aun número de participantes en negocios y/u organizaciones similares.

De acuerdo con los modelos plateados por De Bruin et al. (2005), Becker et al. (2009) y Mettler & Rohner (2009), el desarrollo de un modelo de madurez se puede definir en las siguientes etapas o definiciones hasta la validación empírica (Tabla 24).

Tabla 24. Etapas creación modelo de madurez

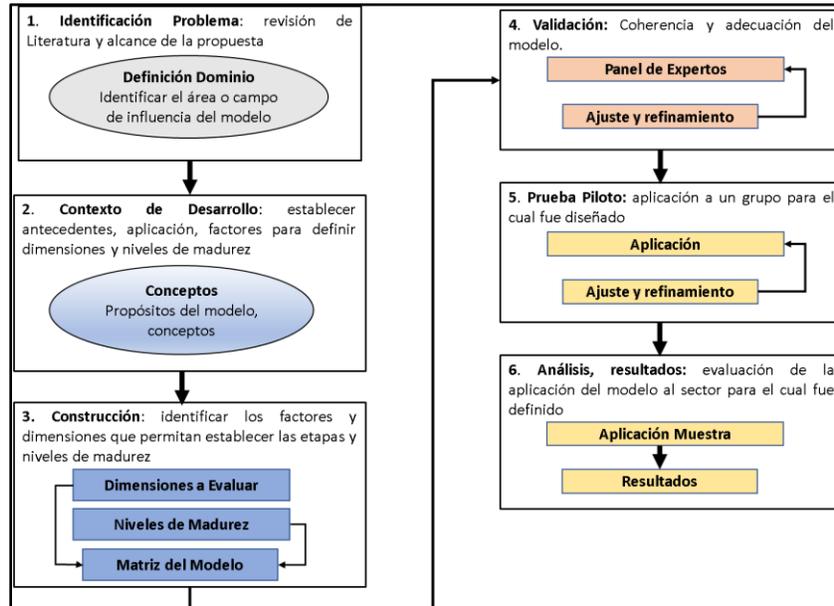
Etapa	Descripción
1. Motivación o identificación del problema	Presentación de la problemática a abordar e interés del mejoramiento deseado
2. Objetivos del modelo	Identificación de la situación inicial y planificación de las actividades a realizar y explicación de este
3. Dimensiones modelo de madurez	Revisión de literatura que permita establecer las dimensiones específicas de dominio del modelo de madurez
4. Especificación niveles de madurez	Definición de las etapas de madurez, donde la mayor etapa, se construye con las etapas anteriores. Estos niveles pueden tomar la forma de una escala Likert. Los niveles dependen del interés y complejidad del campo de análisis. Se debe incluir la definición del nivel y los elementos de evaluación según se desea que corresponda el propósito de este (descriptivo, prescriptivo, comparativo)
5. Confrontación de parámetros	Establecimiento de la combinación e integración de las dimensiones con cada uno de los niveles propuestos
6. Validación del modelo	Convalidación del modelo con expertos que permitan validar la pertinencia y validez del modelo propuesto

Fuente: A partir de De Bruin et al. (2005), Becker et al. (2009).

El modelo de madurez implica por lo tanto realizar los respectivos procesos de validación del modelo mismo, y de la forma como se validará este, es decir las preguntas y demás instrumentos que se usaran, así el objetivo del modelo de madurez es precisamente lograr la generalización del mismo para ser aplicado en diferentes sectores.

Conforme lo mencionado, se presenta el diagrama de flujo diseñado por fases en la construcción del modelo de madurez, de acuerdo con los diferentes autores mencionados (Figura 22).

Figura 22 Diagrama flujo desarrollo Modelo Madurez



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se puede concluir que, los nuevos retos que se presentan en las organizaciones sean cada vez más dinámicas y preparadas para afrontar entornos con mayores niveles de incertidumbre, lo que a su vez demanda el mejoramiento continuo de las capacidades, competencias y relaciones con el entorno. En tal sentido, la gestión de modelos de innovación se convierte en una herramienta que permite la preparación de las instituciones para adquirir conocimientos e información externa y que facilita por lo tanto la capacidad de respuesta rápida de la organización.

Para ello, los modelos de madurez se consolidan como una herramienta por la cual hace posible y pertinente la valoración y diagnóstico dinámico de las condiciones, estructura y sistemas de los procesos de la organización frente a un tópico determinado, y en paralelo facilita la identificación de las acciones y planes de mejora para optimizar de manera eficiente y eficaz los procesos y condiciones para favorecer la innovación y el establecimiento de las redes de conocimiento y colaboración interinstitucional.

2.7 Discusión desde la literatura

La Identificación de un paradigma conceptual útil para comprender la evolución de innovación industrial, reconocida hoy entre modelos de innovación cerrada y la innovación abierta, presenta

características asociadas a la manera como se gestionan los recursos, conocimientos y relaciones con otras industrias o sectores. En el primer enfoque se considera que se cuenta al interior de esta, con todos los medios, tecnologías y conocimientos para abordar los procesos de I+D.

El segundo paradigma es la innovación abierta, a diferencia de la cerrada y como un valor competitivo es que se practica la apertura del departamento de I + D con actores externos, dicha adopción de enfoque, por parte de las grandes empresas es hoy en día un patrón consolidado difundido en casi todas. Así mismo, la literatura sobre innovación abierta sigue estando respaldada en gran medida por evidencia empírica relacionada con las grandes corporaciones, identificando mejores prácticas en las áreas de fabricación, la salud sector farmacéuticos, automotriz y alimentación.

Igualmente, se pueden identificar ejemplos positivos de innovación abierta en pymes o en pequeñas empresas capaces de desarrollar un rápido crecimiento en los mercados globales. Se han demostrado cómo, en términos de eficacia, las organizaciones se desempeñan mejor en la introducción de nuevos productos, así como aprovechar de las estrategias de búsqueda de recursos y tecnologías para la co-creación de sus productos. Centrándose en los diferentes ritmos de apropiación de la innovación abierta, los aportes de académicos e investigadores han demostrado cómo la difusión de este modelo de interacciones y plataformas tecnológicas de colaboración pueden permitir superar las limitaciones organizativas y tecnológicas, así como el aprovechamiento del conocimiento de los beneficiarios de dichos desarrollos.

A la vista de la innovación abierta, se brinda un campo de especulación más interesante, representado por las oportunidades que surgen en el proceso de emprendimiento corporativo, como un proceso de renovación continua en el contexto de las empresas existentes, así como en el lanzamiento de nuevos emprendimientos como spin-offs industriales y académicos, start-ups, entre otras. Lo que implica beneficiarse de una amplia y distribuida base de datos para una implementación más efectiva de sus estrategias de innovación y la renovación en términos de productos, procesos, mercado y estructura organizacional, reduciendo los márgenes de incertidumbre relacionado con la entrada al mercado y desarrollo de nuevos productos y servicios.

La innovación abierta destaca la pertinencia de las redes de valor en las que se puede relacionar las empresas a fin de obtener recursos, en la medida que involucran a una pluralidad de partes

interesadas, principalmente clientes, competidores, instituciones públicas y privadas, Universidades e investigación para adquirir conocimientos y habilidades adicionales para nutrir sus estrategias de innovación.

Sin embargo, la co-creación es un proceso bidireccional, por lo tanto, las empresas están llamadas a proporcionar retroalimentación para estimular la participación y el compromiso continuo. Por lo tanto, esto implica varias actividades adicionales, como coordinar la comunidad de interesados, mejorar la comunicación con la mayoría de los participantes y establecer las recompensas respectivas, así como la gestión de la propiedad intelectual a los usuarios que lo merecen. Todas estas actividades adicionales generan costos en términos de tiempo y dinero, por lo que requieren un análisis de costo-beneficio y las estrategias que hacen que dicha integración logre sus propósitos.

A manera de cierre del este capítulo, se presentan los principales conceptos y modelos existentes para la construcción de la propuesta del modelo de madurez y las capacidades dinámicas para las instituciones de educación superior, que es el objetivo de la investigación, se resaltan los siguientes aspectos:

- La innovación abierta es un proceso que permite a las empresas fortalecerse en el sector empresarial, a través de actividades de investigación y desarrollo que busca generar nuevos productos y servicios que ofrecen al mercado y expandirse para el crecimiento. Con base en lo expresado anteriormente, el proceso de innovación abierta estaría estrechamente ligada con la administración y gestión organizacional, porque siendo un proceso de innovación, permite a las empresas desde el ámbito de las tecnologías, apoyar los procesos y las actividades de innovación de las tecnologías de información para soportar de la mejor manera, las actividades que se llevan a cabo en las empresas, contribuyendo a que estas, a través de diferentes planes y estrategias innovadoras, haga uso de herramientas y plataformas tecnológicas innovadoras que serán de gran ayuda para los procesos empresariales, generando información consolidada que le permite a las empresas la toma de decisiones en pro de su crecimiento en el mercado.

- Otra característica de la InnA es la inversión de los recursos que no se focaliza en la investigación y desarrollo a nivel interno de una compañía, sino que busca diversificar sus opciones en emprendimientos, licencias, alianzas, sociedades, entre otras, lo que ha diversificado la búsqueda de caminos de las compañías para fortalecer la innovación abierta centrándose en el financiamiento, la comercialización y la generación; además es importante considerar que estos tres factores nombrados ya vienen de diversos actores por lo que la carga financiera o investigativa no tiene que recaer en un solo ente como sucedía en el modelo tradicional ni tampoco los beneficios. Sin embargo, con esto no quiere decirse que la innovación cerrada este relegada en su totalidad.
- La integración a través de un sistema de colaboración hiperconectado para reducir la complejidad de extraer, procesar y analizar información, datos y productos genera nuevas oportunidades y presenta nuevos desafíos para las empresas en todos los sectores.
- la innovación abierta es el enfoque más adecuado para asegurar la transformación de datos en insumos y aprovechamiento de diversos recursos para el proceso de innovación y competitividad de las organizaciones.
- De acuerdo con la revisión realizada y los retos de la sociedad de la información, conforme lo definido por la UNESCO - UNICEF (2015), por la Agenda 2030 (2018) cada vez la Universidad buscara formas para cumplir con un rol más proactivo en cuanto a sus relación con el entorno y con el sector público y la productivo desde la academia hasta la industria, creando oportunidades de colaboración directa en actividades de co-innovación con diversos sectores.
- El concepto de ecosistema de innovación abierta se convierte como un medio para que la Universidad desempeñe un papel impulsor en la creación de oportunidades y la realización de resultados más amplios, en tal sentido la academia se integra el ecosistema de innovación abierta para referirse al conjunto de redes para la co-creación de conocimiento con actores de los modelos de hélice ya expuestos
- El desarrollo del proceso de innovación abierta por parte de las organizaciones requiere el construir y desarrollar diferentes tipos de capacidades dinámicas que permitan que la instituciones por un lado reconozca los retos del entorno y se prepara internamente para responder a los mismos.

- Las capacidades dinámicas se encuentran en las diferentes competencias, habilidades, procesos, procedimientos, estructuras organizativas, que facilitan la identificación oportunidades y adaptación de la organización para responder a los mismos, así como permite que la institución evolucione. Dichas capacidades dinámicas están en los sus activos intangibles de la organización y son la fuente de creación del valor competitivo, por ello es importante detectarlas para que fomenten los procesos de la innovación.
- Así mismo, se analizó el modelo de negocio como es un sistema donde el conjunto de recursos de la empresa tanto internos como externos, somos capaces de crear valor y por lo tanto alcanzar beneficios y para ello las capacidades dinámicas, juegan un papel importante, en cuanto crean valor y diferenciación competitiva y flexibilizando las fronteras de la organización con una cadena de valor compartida y con redes colaborativas.
- Por último, se presentan las condiciones para la creación de un modelo de madurez e innovación, y se resalta que estos modelos de madurez desarrollados inicialmente en el área de la ingeniería de software se han aplicado y desarrollado en otros contexto y procesos organizacionales. En la revisión se evidencia algunos que abordan el tema de la innovación, sin embargo, y por lo cual se desarrolla esta investigación, no hay un modelo de madurez que aborde la innovación abierta y en particular que se oriente a las instituciones de educación superior las cuales tiene cada vez una mayor responsabilidad y compromiso como actor activo y creativo de soluciones y mejoras para su entorno, a través de alianza y procesos de colaboración, como los aquí propuestos.

Es primordial mencionar que si bien las Universidades en Colombia están gestionando los temas inherentes a la transferencia tecnológica y de conocimiento, también es fundamental desarrollar estrategias para fortalecer los procesos de innovación y co-creación que permitan compartir recursos, tecnologías y conocimientos los cuales sean objeto de divulgación y comercialización y/ producción conjunta permitiendo así, responder a los desafíos de la sociedad, la economía y el medio ambiente, conforme a los objetivos de desarrollo sostenible.

Finalmente, una vez identificados los elementos, base para el desarrollo del modelo de madurez y capacidad de innovación abierta para las instituciones de educación superior que responde a las tendencias actuales de cooperación. El siguiente capítulo se desarrolla la metodología para construir

el modelo de madurez y generar un instrumento de autodiagnóstico con respecto a la disposición de la institución para incorporar la innovación abierta como una estrategia organizacional.

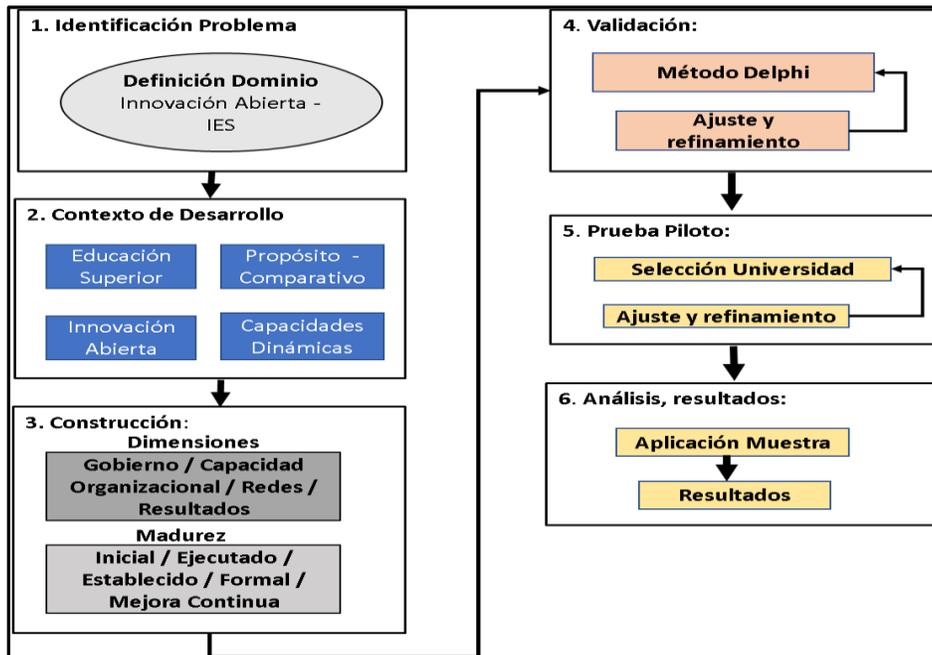
PARTE II- CONSOLIDACIÓN DEL MODELO DE MADUREZ Y SU APLICACIÓN

3 Capítulo III – DISEÑO DE MODELO DE MADUREZ PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

La madurez se describe la transición de un estado inicial a un estado más avanzado, a través de estados intermedios o niveles de madurez. Como se ha mencionado la madurez es vista como "una combinación de la presencia de un proceso y la actitud de la organización hacia él ". Los modelos de madurez reflejan el grado en que procesos o actividades claves se definen, administran y ejecutan de manera efectiva.

El desarrollo del modelo de madurez propuesto, Modelo de Madurez y Capacidad de Innovación Abierta para Instituciones de Educación Superior (MMCInNA_IES) se fundamenta en la fase de diseño del Modelo de Madurez de Capacidad Integrada (CMMI - Capability Maturity Model Integration), usado para el desarrollo de software y conforme la metodología propuesta en la sección anterior. Para ello se siguieron fases de construcción de modelo de madurez, en tal sentido se presenta las características para la construcción y de modelo de madurez y capacidad de innovación para las IES, siguiendo las etapas que se presentan a continuación (Figura 23).

Figura 23 Fases Construcción Modelo de Madurez - IES



Fuente: Elaboración Propia

3.1 Identificación de Problema – Modelo de Madurez

La divulgación y socialización de la innovación y desarrollo propiciado en la IES, es un aspecto necesario de rescatar y madurar al interior de estas, con el fin de obtener mayor impacto académico y en los diferentes sectores de la sociedad y del ámbito empresarial y productivo. Con ello se debe fortalecer los procesos de transferencia de conocimiento y comercialización, que en muchos casos en las Universidades es limitado. Es así como las IES progresivamente jugarán un papel protagónico en la gestión de información, creación de conocimiento, innovación y desarrollo que a su vez generará nuevo conocimiento e información, y permitirá generar procesos de innovación abierta, bajo el paradigma del acceso libre y abierto a la información y al conocimiento lo que implica la democratización y al acceso al conocimiento como parte de la función de la Universidad y su responsabilidad social universitaria RSU.

En consecuencia, el modelo de innovación abierta para las IES busca la integración de información y conocimiento entre las IES, el sector productivo y la comunidad, consolidando la triple o cuádruple hélice y para ello se considera la estrategia organizacional que garantice los intercambios, los derechos de propiedad y los desarrollos y por lo tanto la transferencia tecnológica y social de la innovación. El modelo de madurez conforme la clasificación propuesta por diversos autores será definida como comparativo (Tabla 25).

Tabla 25. Ficha Modelo de Madurez

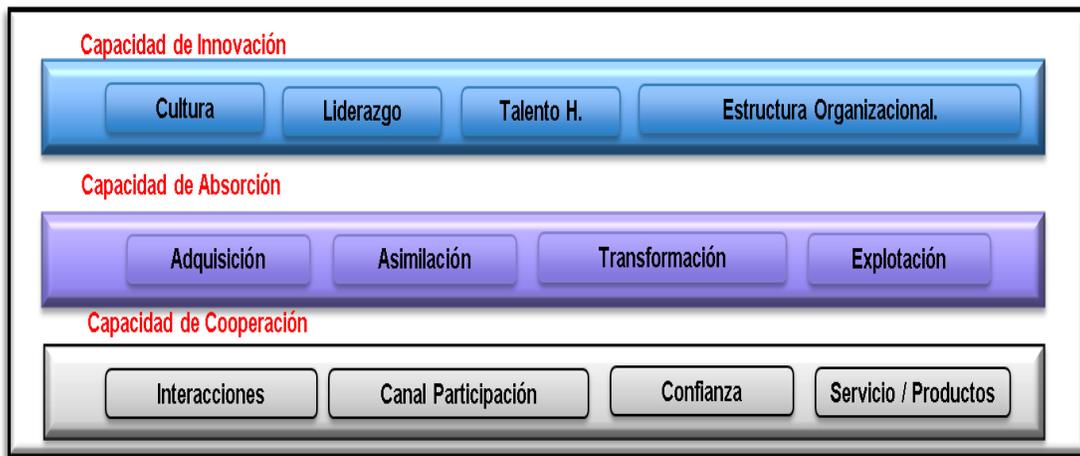
Descripción	
Nombre del Modelo	Modelo de Madurez y Capacidad de Innovación para Instituciones de Educación Superior (IES)
Abreviatura	MMCIInA_IES
Dominio	Innovación Abierta
Propósito	Comparativo
Dimensiones / Nivel	Gobierno / Capacidad Organizacional / Redes de Colaboración/ Resultados
Madurez	Inicial / Ejecutado / Establecido / Formal / Mejora Continua
Interesados	Instituciones de Educación Superior /Empresas / Gobierno
Dependencia para aplicar	Oficinas de transferencia tecnológica / Oficinas de Investigación o I + D
Aplicación	Autoevaluación / Par Evaluador

Fuente: Elaboración Propia

3.2 Contexto de Desarrollo - Modelo de Madurez

En el desarrollo de esta fase, se aborda la teoría y la práctica del paradigma de la Innovación abierta como centro del modelo de madurez a desarrollar, en tal sentido, se presenta un modelo sistémico de innovación abierta en las secciones anteriores, donde se evidencia la integración e importancia de la InnA, para las IES. Como parte de los procesos de innovación, se hace evidente la incorporación de un segundo concepto que está estrechamente ligado a la innovación abierta, y son las capacidades dinámicas, ya que son ellas la que dinamizan la integración de la innovación dentro de las estrategias y procesos de las IES. Estas capacidades dinámicas, implica por un lado la disponibilidad de la institución como del talento humano, quienes pueden o no favorecer los procesos de intercambio y transferencia de conocimiento y tecnología y, por otro lado, el ingreso de innovación y la salida de esta, en el marco de la innovación abierta (Figura 24).

Figura 24. Capacidades Dinámicas en las IES



Fuente: Elaboración propia

Se considera la capacidad de innovación como una parte de las capacidades dinámicas, ya que de ello depende los procesos de creación y generación de nuevo conocimiento. El proceso de innovación debe ser parte de la cultura institucional, con estrategias de liderazgo y fortalecimiento del talento humano, en aspectos asociados al trabajo en equipo, motivación por intercambiar conocimientos, así como la creación de la innovación abierta en la estructura organizacional de la institución que en algunos casos se identifican como oficinas de transferencia tecnológica o de conocimiento, u oficina de transferencia de resultados de investigación (OTRI).

Con respecto a la capacidad de absorción, hace parte de la disponibilidad e interés de la institución de reconocer la existencia de información fuera de sus límites, la cual puede usar para desarrollar sus procesos de innovación y comercialización de los resultados obtenidos, para ello se siguen las siguientes etapas

- Adquisición, búsqueda de oportunidades y de conocimiento pertinente según fines
- Asimilación, integración y selección de conocimiento e información necesaria
- Transformación, aprovechamiento del conocimiento o información adquirida y ahora integrada a la institución
- Explotación, o comercialización, en diversas formas como patentes y licencias.

En relación con la capacidad de cooperación, que es otro factor relevante en los procesos de InnA, la confianza juega un papel fundamental entre los involucrados, proceso que se genera paulatinamente, con las interacciones y experiencias que se tengan, de allí el establecimiento de canales de información y uso de tecnologías que permita la socialización de información y la creación de una base de conocimiento compartida.

Por otra parte, el emprendimiento, juega un papel importante frente a la innovación abierta, en la medida que refleja acciones de salida de la innovación y que implica de alguna manera procesos de transferencia tecnológica, con la creación de terceras organizaciones encargadas de divulgar o comercializar dichos resultados, con vinculo a misma Universidad.

Es importante resaltar que el desarrollo de competencias tecnológicas, el uso eficiente y la creación de innovación tecnológica depende, además de la capacidad de innovación de la capacidad de emprendimiento. La misma descansa en la puesta en marcha de parques tecnológicos, estrategias de innovación y desarrollo científico y tecnológico, así como el establecimiento de redes de sustento al emprendimiento de innovación tecnológica que integran empresas, instituciones de educación superior, centros de investigación, incubadoras de negocios, entre otras.

El impulso de la investigación, la innovación, el desarrollo tecnológico y la cultura de emprendimiento son compromisos indiscutibles para la Universidad en el siglo XXI. Por ello, las IES se abocan al desarrollo de centros de desarrollo emprendedor.

3.3 Propuesta de Modelo de Madurez - MMCInnA_IES

La construcción del modelo de madurez propuesto, implicó en primer lugar definir las dimensiones del modelo que permiten agrupar las variables a considerar en el modelo. Frente a cada dimensión, se identifican un conjunto de atributos que permiten contrastar el estado del proceso en cada dimensión.

3.3.1 Dimensiones:

En esta fase de la construcción del modelo se presentan las dimensiones relacionadas al mismo, para ello a partir de la revisión sistemática de literatura, análisis de otros modelos de madurez en áreas similares, se establecieron las dimensiones respectivas que se describen en el siguiente apartado, así mismo, se establecieron los niveles de madurez pertinentes a las dimensiones definidas (Figura 25).

Figura 25. Dimensiones Modelo de Madurez y Capacidad de Innovación Abierta IES



Fuente: Elaboración Propia

Estas dimensiones del modelo corresponden a las características identificadas en la revisión de literatura en innovación abierta y capacidades dinámicas que permiten determinar los

factores claves de la innovación abierta; para el caso de las IES, estas dimensiones se identifican en la figura 25, así mismo cada dimensión cuenta con subdimensiones, que son las que permitirán establecer los criterios de evaluación y relaciones con los niveles de madurez propuestos:

Las dimensiones de modelo de madurez de innovación abierta y capacidades para las IES permite en primer lugar que la institución reconozca en qué estado están en la puesta en marcha de la InnA, conforme las dimensiones mencionadas, a saber: 1) Gobierno, 2) Capacidad Organizacional, 3) Redes Colaborativas y 4) Practicas de Innovación, dimensiones que su vez cuenta con diferentes subdimensiones y estas a su vez con atributos que corresponde a cinco etapas o niveles de madurez que indican las acciones a seguir en cada etapa para pasar a la siguiente, así el modelo es tanto descriptivo, como prescriptivo.

- **Gobierno:** es el conjunto de directrices que estable la alta dirección de las IES, que determinan las políticas, estrategias y funcionamiento de las dependencias de la Universidad responsables de los procesos de investigación, innovación y proyección social, con el fin de orientar y garantizar normatividad para colaboración y coproducción con otras entidades en una cuádruple hélice (Universidad – Estado – Empresa – Sociedad) donde la Universidad tiene un papel protagónico en el progreso social y económico del entorno donde se encuentra.

Cada vez, es más evidente que los roles de los actores de esta cuádruple hélice han cambiado, la industria participa de y en plataformas abiertas, el Estado, pasa a ser aliado estratégico y cofinanciador de proyectos, la sociedad y los consumidores son más participativos de los procesos de innovación y desarrollo, demandando mayores niveles de satisfacción. Y por último, las IES se han involucrado proactivamente en diversos proyectos y sectores, compartiendo conocimientos y con una visión más flexible apoyada a la vez en diversas plataformas de acceso libre y abierto.

El gobierno define la organización, políticas, estrategias de gestión y los mecanismos de financiación para que los procesos de investigación, desarrollo e innovación, que se ejecuten de manera colaborativa y abierta, puedan ser llevados a cabo en el contexto de las funciones

sustantivas de la Universidad (docencia, investigación, extensión). En tal sentido los IES facilitan los procesos de innovación e integración con diferentes actores de la sociedad, de Estado y el sector productivo, propiciando desarrollos conjuntos con estrategias de división y/o especialización innovación, bajo el paradigma de la innovación abierta tanto de adentro a fuera, como de afuera a adentro, por lo tanto, para que ello se logre la Universidad debe establecer las normas y políticas que permitan la integración y participación de sus procesos de investigación, docencia y extensión, con otros sectores tanto públicos como privados. Así mismo, debe propiciar los factores que permitan la gestión y el trabajo colaborativa y transferencia de conocimiento entre quienes participen en dichos procesos de innovación abierta, junto con los medios o políticas que permitan la financiación y/o cofinanciación u obtención de recursos económicos para el desarrollo de dichos proyectos colaborativos y recepción de recursos por la comercialización de dichos desarrollos. Es decir, las IES, trasciende sus límites académicos interactuando con sectores productivos y sociales a fin de alcanzar bienestar tanto a la comunidad académica como de su entorno socioeconómico.

- **Capacidad Organizacional:** se considera que la Universidad tiene un papel y responsabilidad social universitaria frente a los desafíos de la sociedad, la ciencia, la tecnología y el medio ambiente, por ello la innovación abierta permite no solo el intercambio de información y conocimiento, flujos de recursos y la transferencia de conocimientos, sino también permite que la Universidad lleve a la comunidad académica e investigativa a ser emprendedora y creadora de redes de innovación con diferentes actores.

En tal sentido, la capacidad organizacional se entiende como la disponibilidad y potencialidad de las IES a buscar con la innovación abierta un mayor impacto y alcance de la Universidad frente a la sociedad y el desarrollo de su entorno y a la vez potencializar a sus estudiantes y egresados para que sean los futuros creadores de tecnologías y conocimiento en redes colaborativas de investigación e innovación.

La capacidad organizacional de la IES frente a los procesos de innovación abierta debe conducir a que la institución esté preparada para gestionar, organizar y coordinar los flujos de conocimiento, que permitan además la transferencia de conocimiento y tecnología, la comercialización, divulgación de esta proporcionando desarrollo económico para todos los

involucrados. Es así, como esta capacidad organizacional identifican tres factores claves que permite que las IES logren dicha potencialidad para la innovación abierta, a saber: capacidades dinámicas, entendidas como aquellas habilidades y competencias que permiten el flujo de información y conocimiento de afuera a adentro y viceversa, con lo cual se facilita la innovación y además permite adquirir, asimilar y transformar el conocimiento, un segundo factor y no menos importante que el anterior es el talento humano, representado en estudiantes, docentes investigadores quienes debe a su vez evidenciar una disposición estratégica, es decir, verificar la participación y facilidad para intercambiar conocimiento con agentes externos a la Universidad, y viceversa que el talento humano de las otras entidades cuente con dicha disposición e interés de intercambio, apertura, confianza y flexibilidad.

Como tercer factor, se identifica la gestión de conocimiento, como el proceso mediante el cual se explora, identifica e intercambia conocimiento entre quienes participen de dicha innovación abierta, lo cual está asociado a la capacidad absorción de conocimiento. Por lo tanto, la innovación abierta establece e identifica los flujos de información y conocimiento externo para la innovación interna de conocimiento, en un proceso de codesarrollo.

Esto significa que desplegar la innovación abierta requiere no solo acceso a recursos financieros y una clara asignación de responsabilidades, políticas, sino también de procesos de gestión y administración.

- **Redes Colaborativas**, la innovación abierta es un proceso complejo y multidimensional, para ello se establecen redes de colaboración las cuales son definidas por su amplitud (apertura de la empresa y número de fuentes o socios) y profundidad (importancia y colaboración en la relación con los socios). Así la innovación abierta se fundamenta en las interacciones y la confianza que se genera entre los colaboradores, consolidando comunidades de práctica, en la búsqueda de nuevas ideas, productos y/o tecnologías, es de aclarar, que dichas redes dependen de los intereses de las partes, lo que significa que se pueden establecer redes con un actor o más actores que hacen parte de la cuádruple hélice.

Por lo tanto, la capacidad de innovación requiere por lo tanto de la disponibilidad y políticas organizacionales, que permitan desarrollar la capacidad para identificar y adquirir

conocimiento de actores externos y que desde la dirección de la organización facilite estos intercambios, de allí que esta sea uno de factores vinculados a la construcción o participación en dichas redes de colaboración. Con un segundo factor, es el establecimiento de acuerdos de colaboración, los cuales pueden ser de diferente índole, desde procesos formación y capacitación, pasando por investigación por contrato, consultoría, hasta la creación y comercialización de propiedad intelectual y desarrollo de emprendimiento. Dichos acuerdos, reflejaran beneficios no solo de índole económico, sino como fuente de aprendizaje y/o medio para la prueba de investigaciones de campo o validación de nuevos conocimientos.

Por último, y en el contexto actual, es el uso, desarrollo y aprovecha de plataformas tecnológicas que faciliten la gestión, administración, coordinación, procesamiento y almacenamiento de los flujos de información que estas redes propicien, por ejemplo, la existencia de plataformas de trabajo colaborativo, plataformas de capacitación, entornos web para la identificación de necesidades, ideas, obtener conocimientos o la socialización de resultados de investigación. De tal manera que el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, respalden la estrategia de la innovación abierta y el proceso de gestión de conocimiento, así como la construcción de equipos de trabajo en línea, en este sentido las TIC, debe estar alineadas con los objetivos y estrategias de la Universidad, lo cual repercute en el apoyo a la innovación abierta.

- **Prácticas de innovación**, la innovación abierta implica la entrada y salida de conocimientos a fin de mejorar los procesos de innovación interna con el propósito de optimizar los resultados e impacto de esta en el entorno o contexto para llegar a dichas innovaciones. En este sentido, se establecen diferentes tipos de relaciones que conduce a diversas prácticas de innovación y resultados, entre las que se encuentra, beneficios de tipo económico hasta beneficios sociales.

La innovación abierta en la educación superior juega un papel relevante y propicia una amplia gama de actores e innovaciones, y en particular por que la Universidad basa su actividad en la divulgación y generación de conocimiento e información, y en el caso de la innovación abierta se desarrolla con equipos de trabajo multifuncionales exigiendo un red colaboradores

que van desde empresas, otras Universidades, gobiernos, proveedores, clientes e individuos, que a su vez conduce a un sin número de resultados y prácticas de innovación.

Bajo esta perspectiva, las prácticas de innovación se dan evidencia tanto en procesos de entrada como de salida, en el primer caso se trata de ampliar la base de conocimientos de la institución a través de la integración con otros actores que comparten conocimientos e información y en el segundo caso, salida, se busca obtener beneficios o ganancias o nuevos mercados, o comercializar los resultados como propiedad intelectual y transferencia de ideas y tecnologías.

Conforme lo mencionado, para efectos del modelo se establecen cuatro categorías que permite agrupar las prácticas de innovación, 1) Emprendimiento, creación de modelos de negocio que permitan comercializar los resultados de innovación, por ejemplo, spin-off, spin-out, investigación por contrato, entre otras: 2) Propiedad Intelectual, desarrollo de productos conjuntos con beneficios igualmente compartidos que puedan ser comercializados o compartidos, por ejemplo, cuando es innovación de salida. O bien, si es innovación de entrada representa la concesión de licencias. 3) Formación en innovación, corresponde al proceso de innovación entrante que permita desarrollar la innovación abierta y colaborativa en la Universidad, y 4) Actualización curricular, como innovación de entrada que permita retroalimentar los beneficios de la innovación con apoyo de otras entidades, como empresas con proceso de intercambio, becas de investigación, y ajuste planes de estudios encaminados a fortalecer la innovación abierta al interior de la Universidad.

Cada una de las dimensiones descritas y que hacen parte del modelo de madurez, cuentan con unos atributos sobre los cuales se establecen las métricas de evaluación (Tabla 26).

Tabla 26. Atributos Dimensiones de Madurez

Dimensiones		Atributos
Gobierno	Políticas	Incorporación de la innovación abierta y colaborativa como una estrategia de diferenciación y competitividad, con regulación y apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación, que implique un proceso social e interactivo, reconociendo y gestionando los Derechos de Propiedad Colectivos (DPC)

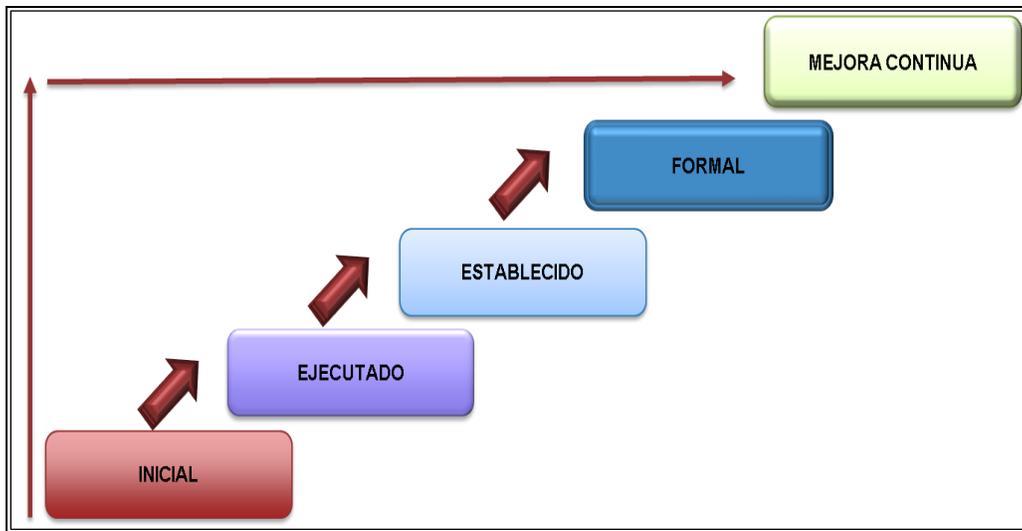
Dimensiones	Atributos	
	Gestión	Creación de estrategia y articulación y combinación de recursos tecnológicos, procesos, derechos de propiedad, así como la integración de grupos y semilleros de investigación en procesos de innovación, para lo cual se definen modelos contractuales de colaboración, que implica la identificación de las oportunidades o necesidades de I+D y vigilancia tecnológica junto con el establecimiento de relaciones entre diferentes actores y recursos internos (estudiantes - docentes - investigadores) y externos para coordinar y desarrollar innovación colaborativa.
	Financiero	Diversificación de fuentes de financiamiento asociadas a la capacidad de creación de valor con fondos o recursos externos, convocatorias y fuentes de financiamiento de proyectos y de autofinanciamiento (Patentes, Licencias, Spin Off) - Adicional a los recursos estatales (Publicas) o ingreso por matriculas (Particular), que apoyen los procesos de innovación abierta.
Capacidad Organizacional	Capacidades Dinámicas	Entendida como las competencias o habilidades inimitables por parte de las organizaciones que permite articular competencias internas con las externas para generar nuevos conocimientos y procesos de I+D a partir de la identificación, asimilación y explotación de oportunidades que permiten que la institución responda a los retos del entorno, integrándolo la academia y la investigación como resultado de procesos de innovación abierta.
	Talento Humano	El talento humano es un componente clave para los procesos de Innovación Abierta (Inn A), en cuanto se requiere tener una visión y deseo de compartir conocimientos e información, observando, asimilando y optimizando del conocimiento tanto internos como externos, creación de una cultura de InnA, junto con sistema de incentivos a proyectos colaborativos, para la comunidad académica (estudiantes - docentes e investigadores)
	Gestión de Conocimiento	Se enfatiza en el conocimiento como un proceso estratégico en el desarrollo de la innovación en cuanto permite la exploración y explotación de conocimiento interno y externo mediante trabajo colaborativo (crowdsourcing) como fuente de creación de conocimiento interorganizacional y conocimiento colectivo
Redes de Colaboración	Participantes Externos	Identificación de agentes externos y deben ser valoradas por la Universidad, en sus aportes, habilidades, conocimientos y oportunidades adicionales para el desarrollo: uso de instalaciones y servicios, compartir riesgo y recompensa por el compromiso, oportunidades de intercambio, becas, asociaciones, profesores industriales o profesores invitados.
	TIC - Infraestructura	Uso de TIC para los procesos de gestión de conocimientos y procesos de innovación con portales, mapas de conocimientos, trabajo colaborativo, lecciones aprendidas, bases de conocimientos.
	Acuerdos de Colaboración	Establecimiento de acuerdos y relaciones con los actores externos (Nacionales e internacionales) que permitan definir estas formas de vinculación e integración, mecanismos de apoyo y coordinación, vinculación con organizaciones y sectores sociales, empresariales y educativos. Pasantías e intercambios en investigación nacionales e internacionales. Dobles titulaciones o conjuntas
Prácticas	Emprendimiento	Programas que incentive la creación de Spin Off en el contexto Universitario en conjunto con estudiantes, docentes, investigadores y administrativos que tengan impacto en el sector productivo y educativo (Apoyo técnico, financiero, redes e incubación)

Dimensiones	Atributos
Propiedad Intelectual	Programas que apoyen e incentive el desarrollo de patentes conjuntas / licencias cruzadas, con respaldo financiero y asesoría legal
Formación en Innovación	Programas de formación en innovación abierta y colaborativa que se estimula la mentalidad de innovación, desarrollo y colaboración inter e intrainstitucional educación, tanto en el contenido como en el enfoque. La Universidad debe proporcionar valor agregado fortaleciendo relaciones y creando incubadoras y parques científicos que le permitan capitalizar el conocimiento, facilitando espacios para la interacción con sectores académicos, productivos y sociales
Actualización Curricular	La Universidad debe establecer los mecanismos y estrategias para incorporar los resultados de los procesos de innovación abierta a los planes de estudio

Fuente: Elaboración Propia

Niveles de Madurez: el modelo de madurez define las características que debe tener cada una de las dimensiones del modelo, que permitan por un lado identificar el estado actual de la misma y la evolución de ella como parte de un proceso de mejora y optimización de procesos o acciones a seguir, en tal sentido se definieron cinco niveles, a saber (Figura 26):

Figura 26. Niveles de Madurez



Fuente: Elaboración Propia

- **Inicial:** ausencia total de procesos de integración y convergencia para la generación de conocimientos con sectores externos, actividad centrada en proceso internos como la Investigación, Internacionalización, Extensión, Oficinas de Trasferencia de resultados de investigación.

- **Ejecutado:** procesos establecidos de colaboración e integración con sectores productivos u otras instituciones, convenios, convocatorias, apoyo de herramientas de colaboración y recopilación de información. Facilitar el acceso a terceros e intercambio de ideas y soluciones (nuevas o ya probadas), Repositorio de Banco de Proyectos (open Access).
- **Establecido:** existencia de mecanismos que facilitan la integración y recopilación de información, sobre necesidades o requerimientos de terceros, mesas de trabajo, proyectos colaborativos, integración estado-Universidad-sector productivo-comunidad. Herramientas TI que facilitan recopilación de ideas. Open Science, Open Source, entre otros.
- **Formal:** incorporación de estrategias de innovación colaborativa y abierta, alineamiento de la innovación con procesos misionales de la institución, modelo de gestión de innovación colaborativa, gestión de Innovación, existencia de estrategias de crowdsourcing, crowdfunding, plataformas de integración y divulgación.
- **Mejora Continua:** existencia de un marco de trabajo para la innovación abierta y colaborativas (Inbound, Outbound y Coupled Innovation) Proceso que involucra diferentes sectores, invitar a otros a participar, múltiples oportunidades de colaboración. Open data, spin off, startup, Online communities, open education.

Conforme lo mencionado se define entonces que el modelo de madurez y capacidad de Innovación que se propone aborda los elementos sobre los cuales las Instituciones de Educación Superior (IES) deben actuar para mejorar su capacidad de innovación, en el marco de la Innovación Abierta (InnA). Dicha Capacidad puede estar en un nivel “Inicial”, “Ejecutado”, “Establecido” o “De mejora continua”, reflejando así, el nivel de madurez que las IES logran alcanzar.

En este orden de ideas, a continuación, se procede a explicar cómo se estima el nivel de madurez, detallando las dimensiones, subdimensiones y variables que componen el modelo.

Por lo tanto, la capacidad de innovación abierta de las Instituciones de Educación Superior se define como el conjunto de factores que influyen al interior de las IES, y que debe ser gestionado y abordado de forma efectiva por la misma, en los niveles de generación, difusión y comercialización de tecnología y conocimiento de la institución con otros participantes de la cuádruple hélice (Universidad, Empresa, Estado, Sociedad), con el propósito de incrementar los procesos de co-creación, intercambio y transferencia de tecnología y conocimiento a fin de alcanzar un impacto

positivo en el nivel desarrollo sostenible de la sociedad y de los procesos académicos y misionales de las IES.

En este orden de ideas, el nivel de madurez se estima a partir de la identificación y cálculo de 4 variables duras, agrupadas en: Gobierno, Capacidad Organizacional, Redes de Colaboración y Prácticas de Innovación, las cuales conforma 13 sub-dimensiones, ya mencionadas.

De manera tal que el enfoque de modelo de madurez que se presenta para la Universidad implica un conjunto de acciones en cada nivel y en cada dimensión conforme lo determinado en los párrafos anteriores, en tal sentido en la tabla 34, se muestra la relación entre la dimensión Gobierno y el nivel de madurez para cada subdimensiones y las acciones que permiten identificar en qué nivel se encuentra la institución, y que a la vez define las acciones a seguir para un diagnóstico, implementación de mejoras o acciones, para pasar al siguiente nivel de madurez y consolidar la innovación abierta en las instituciones de educación superior.

El modelo de madurez y capacidad de innovación que se presenta considera las dimensiones y atributos sobre los cuales las IES debe actuar a fin de optimizar y mejorara su capacidad de innovación abierta, y por ello se definieron 5 niveles, ya mencionados, evidenciando así el nivel máximo de madurez que alcanzaría las IES y por lo tanto el fortalecimiento de la innovación abierta y la transferencia de conocimiento (Tabla 27).

Tabla 27. Nivel de Madurez - Gobierno

Gobierno	Inicial	Ejecutado	Establecido	Formal	Mejora Continua
Atributo					
Políticas	Reglamentación para Investigación	Incentivos para participar en procesos de Investigación colaborativa (Reglamentación)	Establecer lineamientos para investigación Universidad - Empresa -Estado - Sociedad (Cuádruple hélice)	Implementación de reglamentación procesos de gestión y transferencia de conocimiento y tecnológica	Políticas y estrategias para fortalecer plataformas de colaboración intersectorial
Gestión	Fomento de la Investigación	Estrategias para adquirir e identificar ideas y tecnologías existentes (Vigilancia tecnológica)	Plataformas para administración y gestión de la transferencia de conocimiento -	Estructura organizacional institucionalizada para la integración Universidad con otras entidades	Reconocimiento institucional por procesos de transferencia e innovación abierta

Financiero	Presupuesto propio para investigación e innovación con recursos de presupuesto institucional	Participación en convocatorias de investigación con sector productivo y académico (Numero – Alianza)	Acuerdos de cooperación y financiación con otros sectores público o privados (Numero de proyectos cofinanciados)	Ingresos de recursos por desarrollo de investigación o asesoría por demanda o crowdfunding	Ingresos por comercialización, venta o intercambio de tecnologías y conocimientos
-------------------	--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 28, se presenta las dimensiones y subdimensiones para la Capacidad Organizacional con sus respectivos niveles de madurez y acciones a realizar y medir.

Tabla 28. Nivel de Madurez - Capacidad Organizacional

Capacidad Organizacional	Inicial	Ejecutado	Establecido	Formal	Mejora Continua
Atributo					
Capacidades Dinámicas	Ad - hoc (Esta presente, no reconocida), asociada a la capacidad de innovación	Monitoreo de oportunidades y aprovechar necesidades (Capacidad de absorción)	Transformación de conocimiento interno a partir del externo - (Inbound Innovation)	Combinación conocimiento interno con externo, para un nuevo desarrollo y resultados comunes (Coupled Innovation)	Captación de beneficios monetarios o no por innovación y desarrollo comunes
Talento Humano	Ad - hoc (Docentes y Estudiantes, propio de sus actividades)	Participación Docentes - Emprendedores, con proyectos específicos intersectoriales	Compromiso Académico - Intercambio de conocimiento (Consultoría y contratos por demanda)	Prácticas de transferencia de conocimiento (educación, gestión interacción, intercambio datos)	Fortalecer las relaciones y compromiso intersectorial (Habilidad de innovación eficiente y efectiva)
Gestión de Conocimiento	Ocasionalmente	Organización e inventario de conocimiento y tecnologías resultado de investigación interna (Base de Datos)	Adquisición I + D Planes y estrategias de gestión y redes de conocimiento por disciplinas (Inteligencia Colectiva)	Creación de conocimiento y tecnología a partir de tecnologías de terceros (Proyectos Intersectoriales)	Estrategias para dar acceso a datos abiertos (Ciencia abierta divulgación conocimiento diferentes medios)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta las dimensiones y subdimensiones para la Capacidad Organizacional con sus respectivos niveles de madurez y acciones a realizar y medir (Tabla 29).

Tabla 29. Nivel Madurez - Redes Colaboración

Redes Colaboración	Inicial	Ejecutado	Establecido	Formal	Mejora Continua
Atributo					

Redes Colaboración	Inicial	Ejecutado	Establecido	Formal	Mejora Continua
Participantes Externos	No están establecidos - Ocasionalmente	Identificaciones posibles colaboradores (Amplitud y profundidad)	Fomento al trabajo en equipo, confianza y motivación para proyectos conjuntos	Modelo de trabajo en red colaborativa, relaciones de cooperación establecidas	Ser socio estratégico y competitivo para proyectos intersectoriales
TIC - Plataformas	Básico e Institucional	Plataforma para banco de proyectos	Plataforma para recopilación de ideas, proyectos e integración intersectorial (<u>Multilateral*</u>)	Plataforma para gestión en línea de proyectos conjuntos, facilitar crowdsourcing / crowdfunding	Plataforma para integración y divulgación de innovación (Oportunidades y Necesidades) - Portal Web
Acuerdos de Colaboración	Básico e Institucional	Interacción académica e investigativa para nuevos proyectos, mesas de trabajo, retos tecnológicos	Plan y modelo de intercambio de recursos, tecnologías y talento humano (formación en innovación abierta)	Consolidación de comunidades de prácticas y contratos de investigación colaborativa	Asociación de Investigación de co- creación - Contratos de consultoría I+D+i

Fuente: Elaboración propia

La dimensión y subdimensiones de Prácticas de Innovación con sus respectivos niveles de madurez y acciones a realizar y medir (Tabla 30).

Tabla 30. Nivel de Madurez Practicas de Innovación

Prácticas de Innovación	Inicial	Ejecutado	Establecido	Formal	Mejora Continua
Atributos					
Emprendimiento	Aislado	Incentivar iniciativas de co-creación - Reconocimiento a inventivas	Convocatorias de I + D y retos empresariales o sociales	Incubación de instituciones corporativas y emprendedoras	Consolidación de Spin- Off y/o Startup-up / Spin- outs
Propiedad Intelectual	Reglamentación propiedad intelectual	Acceso a I + D conforme participantes y necesidades	Comercialización Licencias de propiedad intelectual	Co-creación de licencias y patentes cruzadas	Acuerdos formales de licencias, marcas, patentes, diseños
Formación en Innovación	Formación esporádica y aislada	Plan de formación en innovación abierta, trabajo en equipo, modelos de co- creación	Consolidación de parques científicos / Encuentros Universidad - empresa - Estado	Desarrollo observatorio de innovación abierta	Formación habilidades y competencias en innovación abierta y emprendimiento
Actualización Curricular	Aislado - Esfuerzo docentes / Investigadores	Retroalimentación planes de estudios	Incorporación en currículos	Formulación nuevos planes y programas de estudio	Prácticas en innovación abierta y retos empresariales

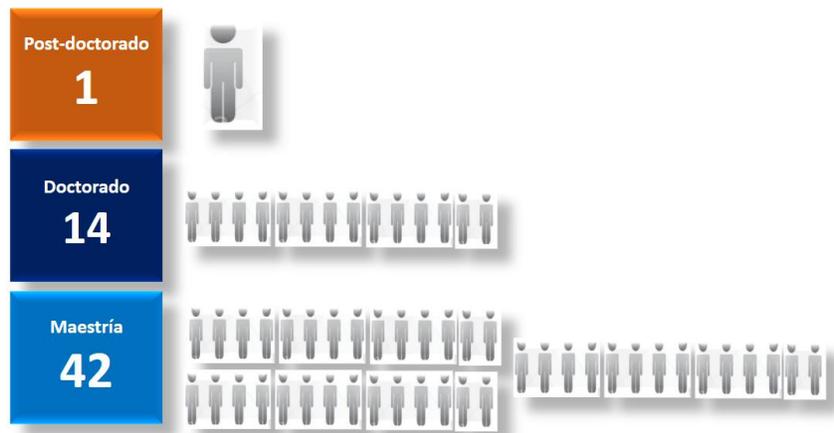
Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Validación - Modelo de Madurez

El proceso de validez del constructo del modelo de madurez de InnA para IES, tal como se ha desarrollado vinculado los modelos teóricos de InnA y de los modelos de madurez en diferentes campos del conocimiento. Para la validación del modelo, se tuvieron en cuenta varios estudios y prácticas de InnA y por lo tanto se identificaron las dimensiones y subdimensiones mencionadas, las cuales se encuentran fuertemente relacionadas con el desarrollo del modelo propuesto de madurez de InnA. Así, para la validez del modelo se consideró el método Delphi y Grupo Focal o de enfoque, como se describió en la metodología.

El número de expertos seleccionados se definió a partir de un instrumento desarrollado y aplicado en línea donde se identificaron los docentes con experiencia en innovación y en proceso de transferencia tecnológica y de conocimiento. Participaron en el cuestionario 57 docentes de las diferentes facultades de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con nivel de formación maestría, doctorado y posdoctorado (Figura 27).

Figura 27. Nivel de Formación Docentes



Fuente: Elaboración Propia

Del total de docentes el 42.1 % pertenecen a la Facultad de Ingeniería, 28.1% a la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el 15.8 % a la Facultad Tecnológica, el 10.5% a la Facultad de Educación y el 3.2% restante al a Facultad de Artes.

A nivel de doctorado la formación es en Informática, Educación, Sociedad de la Información, Ciencias Biológicas, Ciencias Físicas, y Electrónica. A nivel de Maestría los campos de formación están en Ciencias Biológicas, Comunicación y Educación, Economía, Ciencias de la Información, Industrial, Gestión Ambiental siendo así un grupo heterogéneo a nivel de formación. En cuanto al Pos-Doctorado, corresponde a un docente en el área de Ciencias de la Educación y la Comunicación.

A fin de identificar el nivel de conocimiento y experticia de los docentes en temas de innovación y transferencia tecnológica y de conocimiento, se consideró dos criterios, a saber

- 1) Autoevaluación de conocimientos en Innovación y transferencia tecnológica y de conocimiento (Coeficiente de Conocimiento – Kc)
- 2) Valoración del nivel de argumentación que justifica el conocimiento en el tema de la innovación y transferencia tecnológica y de conocimiento (Coeficiente de Argumentación – Ka), y a partir de estos criterios se definió el Coeficiente de Competencia Experta (K).

Para el primer criterio, coeficiente de conocimiento (KC), la pregunta correspondió a la autoevaluación del nivel de conocimiento en innovación y transferencia tecnológica y de conocimiento con una escala nominal, donde cero (0) no se tiene conocimiento y donde diez (10) hay conocimiento pleno del tema y se ha desarrollado proyectos e innovación que implico la participación con otros investigadores y actores, dichos resultados permiten el nivel de conocimiento de los docentes (Tabla 31).

Tabla 31. Nivel de conocimiento en InnA

	Nivel Conocimiento	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Autoevaluación	0	1	1,8	100
	1	3	5,3	98,2
	2	3	5,3	92,9
	3	2	3,5	87,6
	4	4	7,0	84,1
	5	10	17,5	77,1
	6	4	7,0	59,6
	7	10	17,5	52,6
	8	15	26,3	35,1
	9	3	5,3	8,8
	10	2	3,5	3,5
	Total	57	100,0	

Fuente: Elaboración propia

En los estadísticos encontrados (Tabla 32), se identifica una media de 6,0 con una desviación estándar de 2.41, lo que significa que los docentes han tenido algún tipo de acercamiento y conocimiento en proceso de innovación en colaboración con terceros.

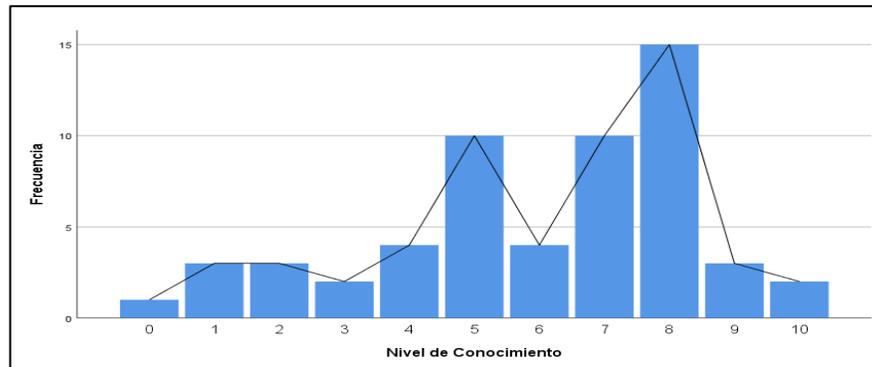
Tabla 32. Estadísticos Nivel de Conocimiento

Media		6,00
Moda		8
Percentiles	25	5,00
	50	7,00
	75	8,00

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al nivel de conocimiento se observa que el 17.5% tienen un nivel de 7, el 26.3 % de los docentes participantes califica con una valoración de 8 puntos en InnA, con un 5.3 % que evalúan con 9 y el 3.5 % con 10 puntos, lo cual permite tener un total de 30 docentes conocedores del tema para un total acumulado del 52.6 % (Figura 28).

Figura 28. Nivel de Conocimiento en InnA



Fuente: Elaboración propia

Como segundo criterio a considerar para la determinación de los expertos fueron los criterios de argumentación o reconocimiento del tema de innovación y transferencia de tecnología y conocimiento (Ka). Para ello se indagaron los siguientes aspectos:

- **Experiencia obtenida en el tema;** corresponde a experiencia directa en temas de InnA con diferentes actores externos y que conllevan investigación, desarrollo y comercialización, pasando por transferencia tecnológica y de conocimiento. Criterio que tendrá un mayor peso ponderado con relación a los demás factores.

- **Análisis teóricos realizados;** está relacionado con trabajos y/o divulgaciones en tema de la InnA, que ha implicado revisión de literatura.
- Investigaciones realizadas; hace relación a proyectos desarrollados que implican de alguna forma generación de conocimiento y tecnología.
- **Desarrollo y aplicación del tema:** acercamiento conceptual y desarrollo de proyectos para terceros a fin de solventar alguna necesidad o mejoramiento
- **Participación en proyectos conjuntos:** integrante en proyecto con otros grupos de investigación internos o externos a la institución.

Para fines de análisis se establece una escala ponderada del peso de los criterios para la valoración del coeficiente de argumentación (Ka) identificando el grado de influencia de los criterios de argumentación, creándose una tabla patrón a partir del modelo de Barroso (2013) y se ajusta conforme la temática de investigación, de acuerdo a dicha tabla patrón se valora la puntuación dada por el docente encuestado (Tabla 33). Así mismo, la definición de dicho patrón se toma a partir de la revisión bibliográfica realizada del tema.

Tabla 33. Valoración fuentes de argumentación (Ka)

Fuente de Argumentación	Grado de influencia de cada fuente		
	Alto	Medio	Bajo
Experiencia obtenida en el tema	0.40	0.30	0.20
Análisis teóricos realizados	0.30	0.25	0.20
Investigaciones realizadas	0.22	0.20	0.10
Desarrollo y aplicación del tema	0.05	0.03	0.02
Participación en proyectos conjuntos	0.03	0.02	0.01

Fuente: A partir de Barroso (2013)

Los resultados obtenidos frente a la argumentación evidencian un rango medio de participación y argumentación de los docentes, con respecto al conocimiento y aproximación al tema de la InnA se presentan los valores y porcentajes del nivel de argumentación según los criterios datos (Tabla 34).

Tabla 34. Nivel de Argumentación

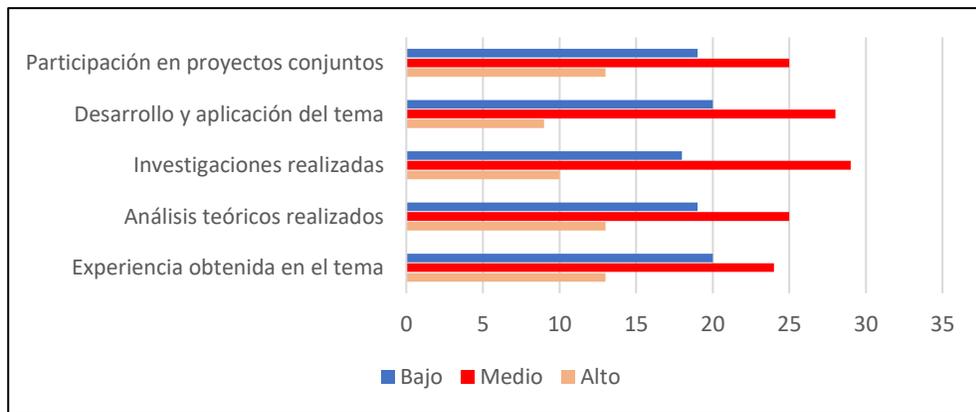
	Experiencia obtenida en el tema	%	Análisis teóricos realizados	%	Investigaciones realizadas	%	Desarrollo y aplicación del tema	%	Participación en proyectos conjuntos	%
Alto	13	22,8	13	22,8	10	17,5	9	15,8	13	22,8
Medio	24	42,1	25	43,9	29	50,9	28	49,1	25	43,9
Bajo	20	35,1	19	33,3	18	31,6	20	35,1	19	33,3

	Experiencia obtenida en el tema	%	Análisis teóricos realizados	%	Investigaciones realizadas	%	Desarrollo y aplicación del tema	%	Participación en proyectos conjuntos	%
Total	57	100	57	100	57	100	57	100	57	100

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados

En tal sentido, se observa que existe un conocimiento y accesos a experiencia en InnA en el nivel medio y en particular en investigaciones realizadas y desarrollo y aplicación de la InnA (Figura 29).

Figura 29. Nivel de Argumentación y experiencia en InnA



Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos tanto del coeficiente de conocimiento (K_c) y el coeficiente de argumentación (K_a), se estableció el coeficiente de competencia experta (K) en el tema de la InnA y los niveles de madurez. Para el caso del coeficiente de conocimiento (K_c) el valor o la calificación dada por el docente encuestado se multiplica por 0.1, para cada uno de los expertos participantes. Y con el coeficiente de argumentación (K_a), se usa la tabla patrón de valoración de criterios de argumentación y la autovaloración del experto.

Por lo tanto, el coeficiente de competencia experta es (Tabla 35):

Experto	Coeficiente de Conocimiento- K_c	Coeficiente de Argumentación K_a	Coeficiente de Competencia K	Expertos Seleccionado Entrevista
1	1,0	1,0	1,0	1

Experto	Coefficiente de Conocimiento- Kc	Coefficiente de Argumentación Ka	Coefficiente de Competencia K	Expertos Seleccionado Entrevista
2	1,0	0,5	0,8	
3	0,9	1,0	1,0	2
4	0,9	1,0	0,9	3
5	0,9	0,9	0,9	4
6	0,8	1,0	0,9	5
7	0,8	1,0	0,9	6
8	0,8	1,0	0,9	7
9	0,8	1,0	0,9	8
10	0,8	0,9	0,9	9
11	0,8	0,8	0,8	
12	0,8	0,9	0,9	10
13	0,8	0,8	0,8	
14	0,8	0,9	0,9	11
15	0,8	0,7	0,7	
16	0,8	0,7	0,7	
17	0,8	0,8	0,8	
18	0,8	0,8	0,8	
19	0,8	0,8	0,8	
20	0,8	0,8	0,8	
21	0,7	1,0	0,8	
22	0,7	0,5	0,6	
23	0,7	0,7	0,7	
24	0,7	0,8	0,8	
25	0,7	0,9	0,8	
26	0,7	0,8	0,8	
27	0,7	0,8	0,7	
28	0,7	0,8	0,8	
29	0,7	0,8	0,8	
30	0,7	0,8	0,8	
31	0,6	0,5	0,6	
32	0,6	0,6	0,6	
33	0,6	0,8	0,7	
34	0,6	0,8	0,7	
35	0,5	0,5	0,5	
36	0,5	0,5	0,5	
37	0,5	0,5	0,5	
38	0,5	0,6	0,5	
39	0,5	0,6	0,5	
40	0,5	0,6	0,6	
41	0,5	0,7	0,6	
42	0,5	0,9	0,7	
43	0,5	0,7	0,6	
44	0,5	0,8	0,7	
45	0,4	0,6	0,5	
46	0,4	0,8	0,6	
47	0,4	0,8	0,6	
48	0,4	0,8	0,6	

Experto	Coefficiente de Conocimiento- Kc	Coefficiente de Argumentación Ka	Coefficiente de Competencia K	Expertos Seleccionado Entrevista
49	0,3	0,9	0,6	
50	0,3	0,8	0,6	
51	0,2	0,5	0,4	
52	0,2	0,6	0,4	
53	0,2	0,6	0,4	
54	0,1	0,5	0,3	
55	0,1	0,5	0,3	
56	0,1	0,5	0,3	
57	0,0	0,5	0,3	

Fuente: Elaboración propia

El código de interpretación de los coeficientes calculados, permiten determinar el nivel de experticia del encuestado a fin de validar los demás aspectos del modelo:

Si $0.8 < K < 1.0$ coeficiente de competencia experta **alto** = 25 docentes

Si $0.5 < K < 0.8$ coeficiente de competencia experta **medio** = 25 docentes

Si $K < 0.5$ coeficiente de competencia experta **bajo** = 7 docentes

Por lo tanto, el grupo es representativo para la evaluación de las dimensiones y subdimensiones de InnA presentado en apartados anteriores y que serán los elementos para ajustar el modelo de madurez de InnA.

A fin de ajustar el modelo se realizaron dos procesos: primero, se desarrolló una encuesta con escala Likert a fin de identificar los aspectos relevantes y de importancia a ser considerados en el modelo de madurez de InnA, con variables tales como Políticas Institucionales, Disponibilidad y Conocimiento de los Docente para la InnA y una tercera variable asociada el conocimiento o no de ciertas prácticas de innovación abierta.

Un segundo proceso para la validación del modelo se procedió a realizar un grupo de enfoque (*focus groups*) a partir de una entrevista grupal semiestructurada, y con ello se busca generar una interacción entre los expertos, los cuales fueron seleccionados conforme los puntajes mayores de acuerdo con el coeficiente de competencia experta.

Con respecto al primero proceso, de validación se formuló una encuesta con tres variables de análisis: la primera variable a considerar, la Políticas y lineamientos Institucionales que respaldan la InnA, con 10 preguntas y respuesta en escala Likert (Tabla 36).

Tabla 36. Cuestionario Políticas y Lineamientos InnA

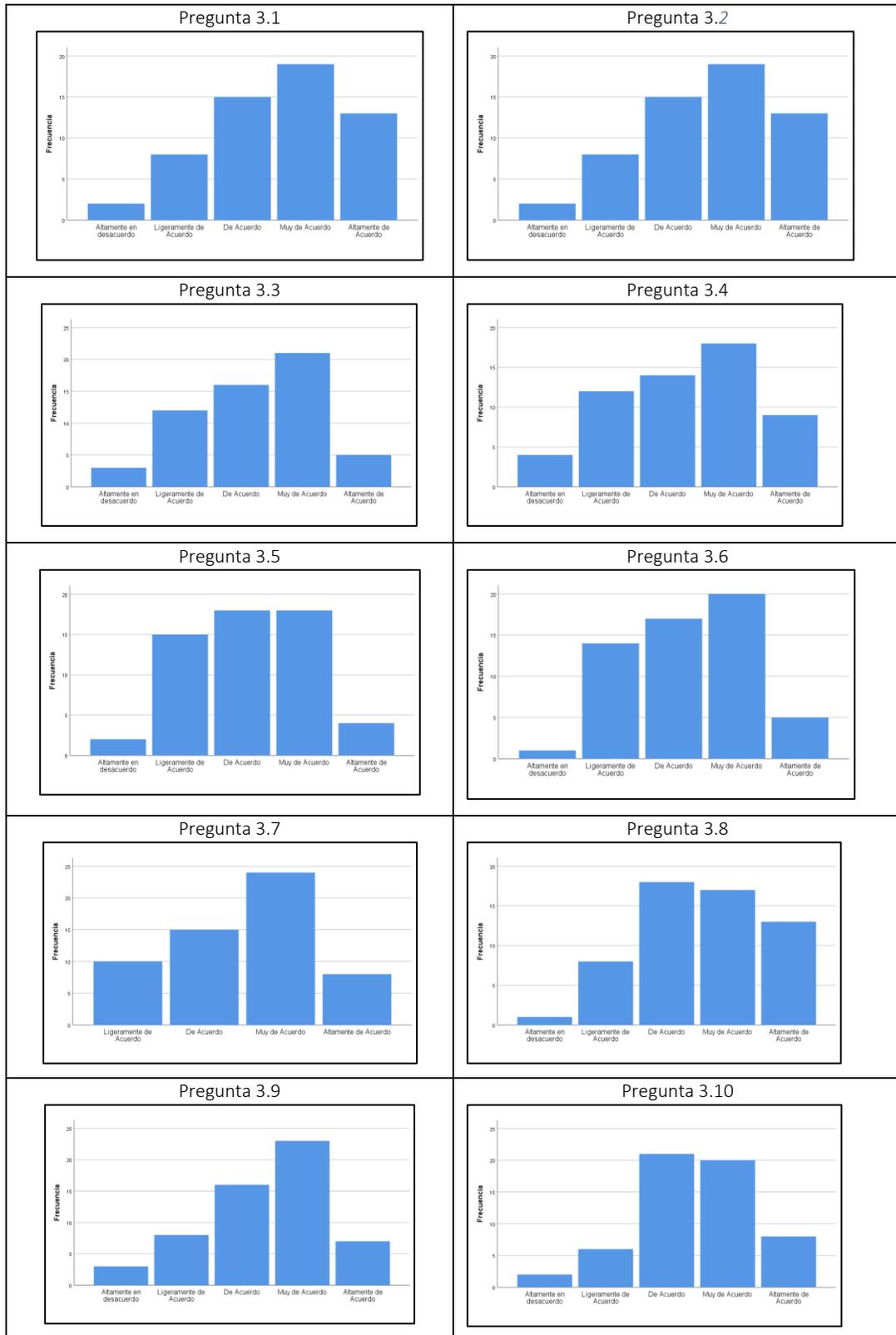
		5	4	3	2	1
	Políticas y lineamientos institucionales	Altamente de Acuerdo	Muy de Acuerdo	De Acuerdo	Ligeramente de Acuerdo	Altamente en desacuerdo
3,1	La Universidad cuenta con mecanismos que permita establecer o desarrollar proyectos de investigación e innovación con otras Universidades					
3,2	La Universidad cuenta o permite establecer convenios para desarrollar proyectos que busquen solucionar necesidades en el sector público					
3,3	La Universidad permite establecer relaciones con el sector privado para realizar proyectos de investigación e innovación conjunta					
3,4	La Universidad fomenta el intercambio de ideas, conocimiento y tecnologías entre académicos, sector productivo y sector social.					
3,5	La Universidad cuenta con diferentes fuentes de financiación para el apoyo al desarrollo de proyectos de investigación e innovación					
3,6	La Universidad está vinculada con diferentes sectores para el desarrollo de proyectos de investigación e innovación					
3,7	La cultura de investigación e innovación de la Universidad cuenta con docentes, estudiantes e investigadores emprendedores					
3,8	En el ambiente de la Universidad se percibe un deseo de participación en la solución de problemas reales sociales y/o productivos					
3,9	La innovación e investigación en la Universidad tiene en cuenta que sus resultados tengan un impacto amplio en nuestro país.					
3,10	La Universidad cuenta con mecanismos para obtener y transferir conocimiento entre académicos y otros sectores					

Fuente: Elaboración Propia

Observando los resultados obtenidos de la valoración proporcionada por los docentes con respecto a las políticas identificadas en la institución que propician la InnA, se evidencia que el factor de políticas es un componente que tiene un peso importante al momento de incentivar a innovación abierta en la institución, facilitando la creación de convenios tanto en el sector público como en el

sector privado y que para ello se vale de diferentes fuentes de financiación, así como la importancia de consolidar una política de innovación, intercambio y transferencia de conocimiento y tecnología (Figura 30 – Tabla 37).

Figura 30 Resultados encuesta Likert para Políticas y lineamientos de InnA



Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Resultados escala Likert políticas y lineamientos de InnA

	La Universidad cuenta con mecanismos que permita establecer o desarrollar proyectos de investigación e innovación con otras Universidades	La Universidad cuenta o permite establecer convenios para desarrollar proyectos que busquen solucionar necesidades en el sector público	La Universidad permite establecer relaciones con el sector privado para realizar proyectos de investigación e innovación conjunta	La Universidad fomenta el intercambio de ideas, conocimiento y tecnologías entre académicos, sector productivo y sector social	La Universidad cuenta con diferentes fuentes de financiación para el apoyo al desarrollo de proyectos de investigación e innovación	La Universidad está vinculada con diferentes sectores para el desarrollo de proyectos de investigación e innovación	La cultura de investigación e innovación de la Universidad cuenta con docentes, estudiantes e investigadores emprendedores	En el ambiente de la Universidad se percibe un deseo de participación en la solución de problemas reales sociales y/o productivos	La innovación e investigación en la Universidad tiene en cuenta que sus resultados tengan un impacto amplio en nuestro país.	La Universidad cuenta con mecanismos para obtener y transferir conocimiento entre académicos y otros sectores
N	Válido	57	57	57	57	57	57	57	57	57
Media		3,579	3,632	3,228	3,281	3,123	3,246	3,526	3,579	3,456
Mediana		4,000	4,000	3,000	3,000	3,000	3,000	4,000	4,000	3,000
Moda		4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0
Rango		4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0

Fuente: Elaboración Propia a partir de los resultados

A fin de analizar esta variable de políticas y lineamientos en InnA, se procedió a agrupar los resultados obtenidos en la escala Likert mediante la transformación de variables y para ello los datos se reagruparon en cuatro categorías (Tabla 38).

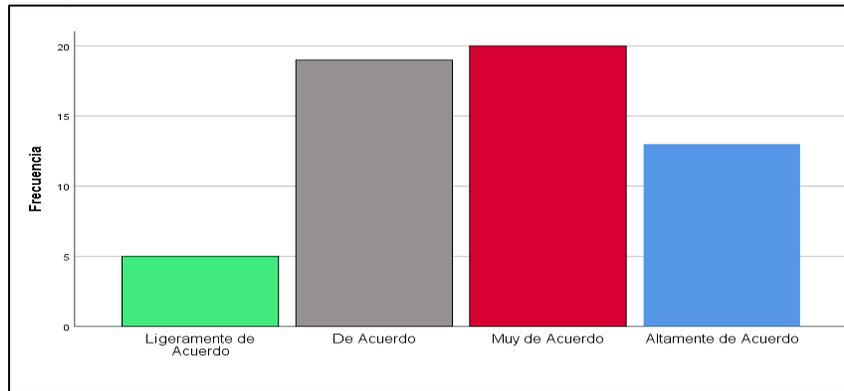
Tabla 38. Análisis variables Políticas y Lineamientos de InnA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ligeramente de Acuerdo	5	8,8	8,8	8,8
De Acuerdo	19	33,3	33,3	42,1
Muy de Acuerdo	20	35,1	35,1	77,2
Altamente de Acuerdo	13	22,8	22,8	100,0
Total	57	100,0	100,0	

Fuente: A partir de la reagrupación escala Likert Políticas

Se observa, que se resalta la importancia de la variable de política y lineamientos, frente a los procesos de InnA (Figura 31).

Figura 31. Valoración importancia Políticas y Lineamientos de InnA



Fuente: A partir de resultados escala Likert Políticas y Lineamientos InnA

Conforme los resultados alcanzados en esta variable de Políticas y Lineamientos en InnA, tal como es considerada en el modelo de madurez de InnA, evidencia gran importancia del apoyo y respaldo institucional para incorporar los procesos de innovación abierta en las estrategias de la Universidad y por lo tanto es una dimensión clave para las instituciones.

Con relación a la segunda variable identificada como Docentes e Investigadores, se considera importante y de acuerdo con la revisión de literatura, la disposición e interés de los principales actores involucrados en la InnA, quienes debe tener y estar preparados y maduros a fin de compartir conocimientos, capacidad de colaboración, capacidad de absorción de nuevos conocimientos y tecnologías (Tabla 39).

Tabla 39. Cuestionario Docentes e Investigadores para InnA

	5	4	3	2	1
Docentes e Investigadores	Altamente de Acuerdo	Muy de Acuerdo	De Acuerdo	Ligeramente de Acuerdo	Altamente en desacuerdo
4.1					
Los docentes e investigadores de la Universidad están interesados en compartir conocimiento con otros sectores o instituciones					
4.2					
Se incentiva a docentes e investigadores a participar en proyectos de transferencia tecnológica y de conocimiento					
4.3					
Se cuenta con estrategias y mecanismos legales para proteger los conocimientos y tecnologías que se usen y/o creen en proyectos con investigadores externos					
4.4					
Los resultados obtenidos de los proyectos conjuntos y de transferencia tecnológica son aplicados y/o socializados en los espacios académicos					
4.5					
Estaría dispuesto a desarrollar innovación e investigación con otras Instituciones públicas					
4.6					
Estaría dispuesto a desarrollar innovación e investigación con otras Instituciones privadas					
4.7					
Considera pertinente que la Universidad comercialice los resultados de las investigaciones o innovaciones desarrolladas					
4.8					
Considera que los procesos de investigación o innovación sería más efectivos si se hace con otras Instituciones					
4.9					
Considera que la Universidad debe apoyar la innovación en diferentes sectores productivos y sociales con sus conocimientos					
4.10					
Los docentes tienen apoyo y facilidad para desarrollar y consolidar organizaciones tipo Spin-off / Spin-out como resultado de sus proyectos o áreas de conocimiento					

Fuente: Elaboración propia

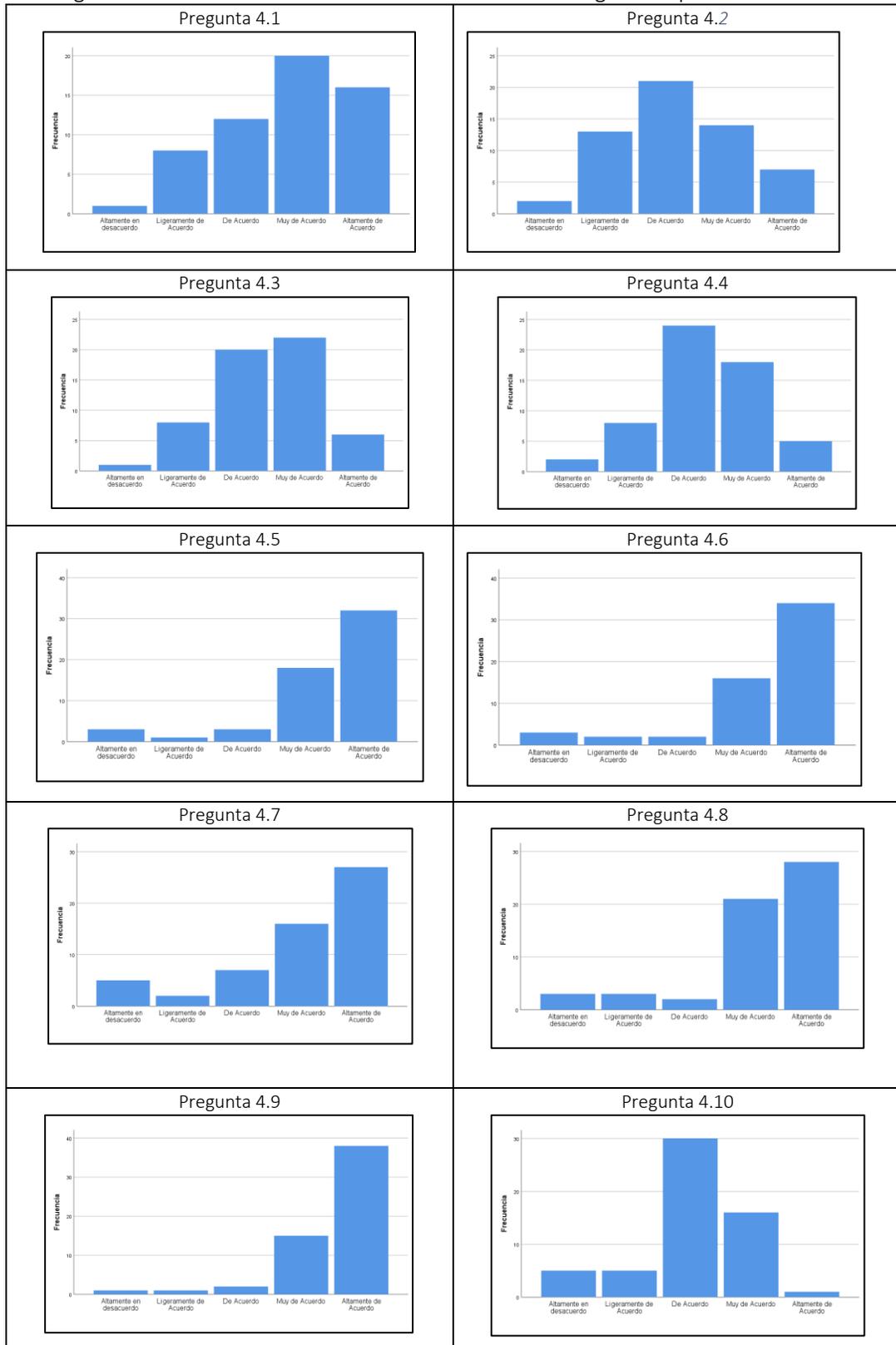
En la tabla 40 se presentan los resultados obtenidos en la valoración y en la figura 36 se presentan los gráficos de resultados obtenidos de la valoración dadas por los docentes con respecto a la labor docentes frente a la InnA.

Tabla 40. Resultados escala Likert docentes e investigadores para InnA

	Los docentes e investigadores de la Universidad están interesados en compartir conocimiento con otros sectores o instituciones	Se incentiva a docentes e investigadores a participar en proyectos de transferencia tecnológica y de conocimiento	Se cuenta con estrategias y mecanismos legales para proteger los conocimientos y tecnologías que se usen y/o creen en proyectos con investigadores externos	Los resultados obtenidos de los proyectos conjuntos y de transferencia tecnológica son aplicados y/o socializados en los espacios académicos	Estaría dispuesto a desarrollar innovación e investigación con otras Instituciones públicas	Estaría dispuesto a desarrollar innovación e investigación con otras Instituciones privadas	Considera pertinente que la Universidad comercialice los resultados de las investigaciones o innovaciones desarrolladas	Considera que los procesos de investigación o innovación sería más efectivos si se hace con otras Instituciones	Considera que la Universidad debe apoyar la innovación en diferentes sectores productivos y sociales con sus conocimientos	Los docentes tienen apoyo y facilidad para desarrollar y consolidar organizaciones tipo Spin-off / Spin-out como resultado de sus proyectos o áreas de conocimiento	
N	Válido	57	57	57	57	57	57	57	57	57	
Media		3,737	3,193	3,421	3,281	4,316	4,333	4,018	4,193	4,544	3,053
Mediana		4,000	3,000	3,000	3,000	5,000	5,000	4,000	4,000	5,000	3,000
Moda		4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	3,0
Rango		4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

Fuente: Elaboración Propia a partir de los resultados

Figura 32 Resultados encuesta Likert Docencia e Investigadores para InnA



Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia en los resultados de la segunda variable de análisis, hay acuerdo, disponibilidad e interés del docente e investigador en participar de procesos colaborativos de innovación, así como un claro apoyo de la institución para facilitar convenios tanto en el sector público como privado, así como disponibilidad para comercializar los resultados de la investigación. Lo que significa que debe existir por un lado una actitud y aptitud por los interesados o participantes a percibir las ventajas de ser abiertos y desde lo institucional, facilitar los procesos de coordinación entre participantes con apoyo a dicha actividad por parte de los investigadores o docentes.

A fin de calcular el resultado de dicha variable, así como agrupar los resultados obtenidos donde 40 docentes están de acuerdo con la participación activa y su disponibilidad para la InnA (Tabla 41).

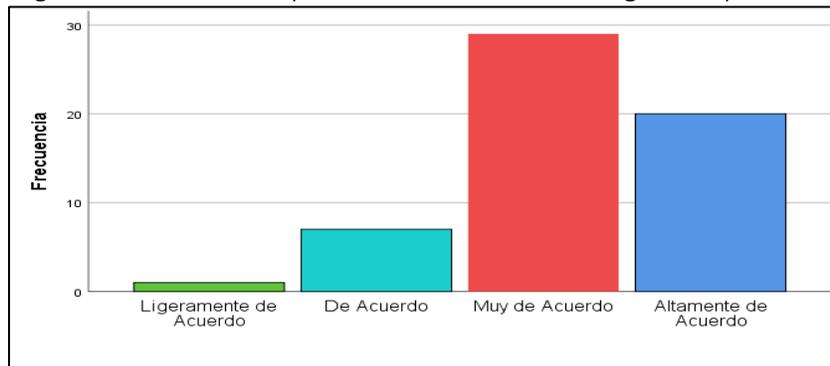
Tabla 41. Análisis variables Docentes e Investigadores de InnA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ligeramente de Acuerdo	1	1,8	1,8	1,8
De Acuerdo	7	12,3	12,3	14,0
Muy de Acuerdo	29	50,9	50,9	64,9
Altamente de Acuerdo	20	35,1	35,1	100,0
Total	57	100,0	100,0	

Fuente: A partir de la reagrupación escala Likert Docentes e Investigadores

Así mismo, se presenta los resultados consolidados de la escala Likert aplicada a Docentes e Investigadores, evidenciando un 50.9 % considera el apoyo institucional y el interés de docentes en los procesos de InnA, en la medida que se está dispuesto a intercambiar conocimientos y tecnologías (Figura 33).

Figura 33. Valoración importancia Docentes e Investigadores para InnA



Fuente: A partir de resultados escala Likert Docentes e Investigadores para InnA

Y como tercera variable, con igual importancia que las anteriores en el proceso de validación y construcción del modelo de madurez de innovación abierta, corresponde al conocimiento de los docentes con respecto a la existencia de plataformas, tecnologías y herramientas que apoyen o respalden los procesos de innovación abierta, para se desarrolló un cuestionario con preguntas dicotómicas, en cuanto que para este caso no existen puntos intermedios o se conoce o no la plataforma o herramienta (Tabla 42).

Tabla 42. Cuestionario de conocimiento de plataformas y tecnologías para InnA

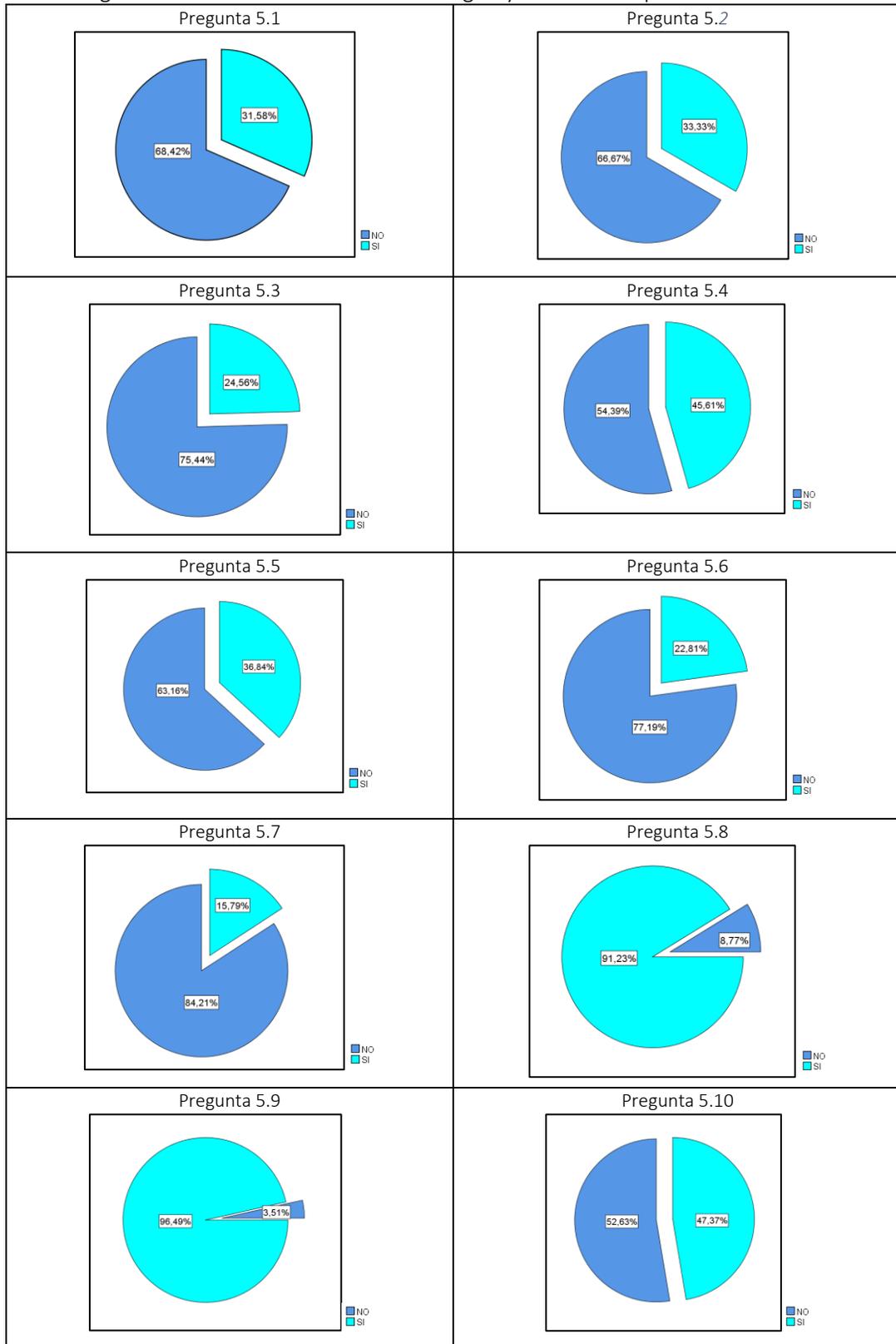
Tecnologías y Plataformas		SI	NO
5.1	Conoce la existencia de estrategias de crowdsourcing para el desarrollo de proyectos		
5.2	Conoce la existencia propiedad intelectual conjunta o cruzada en la Universidad		
5.3	Conoce la existencia de modelos de crowdfunding en la realización de proyectos		
5.4	Se cuenta con plataformas o portales que permiten divulgar los conocimientos creados en la Universidad, resultado de la academia, investigación y extensión.		
5.5	Existen mecanismo que permiten a la Universidad conocer las necesidades del entorno público o privado para resolver una necesidad particular		
5.6	Conoce propuesta de innovación abierta en las que participa la Universidad		
5.7	Conoce la existencia de spin-off en la Universidad		
5.8	Considera importante a existencia de redes de investigación e innovación creadas por la Universidad		
5.9	Considera necesario el reconocimiento a docentes, investigadores y estudiantes que participen en proceso de innovación abierta		
5.10	Cree que es fácil compartir información, conocimiento y tecnologías con otros Instituciones para desarrollado de proyectos		

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de las preguntas asociadas a la plataformas y herramientas usadas por los docentes al momento de gestionar proyectos bajo el paradigma de la InnA, se evidencia el desconocimiento de los mismos frente a la practicas de la InnA, tales como crowdfunding, crowdsourcing, propiedad intelectual cruzada, así como desconocimiento de estrategias institucionales para participar en proyectos conjuntos (preguntas 5.1 – 5.7), sin embargo, sigue siendo claro el interés de los docentes

en participar en redes de innovación, así mismo el interés por compartir conocimiento y tecnologías (preguntas 5.8 - 5.10) (Figura 34).

Figura 34 Resultados encuesta Tecnologías y Plataformas para InnA



Fuente: Elaboración propia

El desarrollo del modelo de innovación abierta cambia las reglas, las normas y la manera como se desarrolla la investigación y la innovación, y en tal sentido exige que se involucren y comprometan los participantes en explorar nuevas ideas, orientándose tanto del entorno externo e interno, lo cual conlleva a desafíos y retos por parte de los profesionales y de las IES al momento de asimilar dicho paradigma. En tal sentido se debe fortalecer las prácticas de innovación abierta de “adentro a afuera” y viceversa, para lo cual se requiere de procesos de aprendizaje y formación en la innovación abierta.

A partir de los resultados obtenidos, se realizó un primer ajuste del modelo en particular puntualizando algunos aspectos de este, que permitieron posteriormente formular las preguntas de evaluación para el diagnóstico y medición de la innovación abierta según la propuesta en el modelo de madurez de InnA.

Con segunda parte del proceso de validación del modelo, y conforme los resultados obtenidos del coeficiente de competencia de experto en innovación, se desarrolló un grupo de enfoque (*focus groups*), a fin de depurar y ajustar el modelo de madurez y la relevancia de la innovación abierta en el entorno de la educación superior.

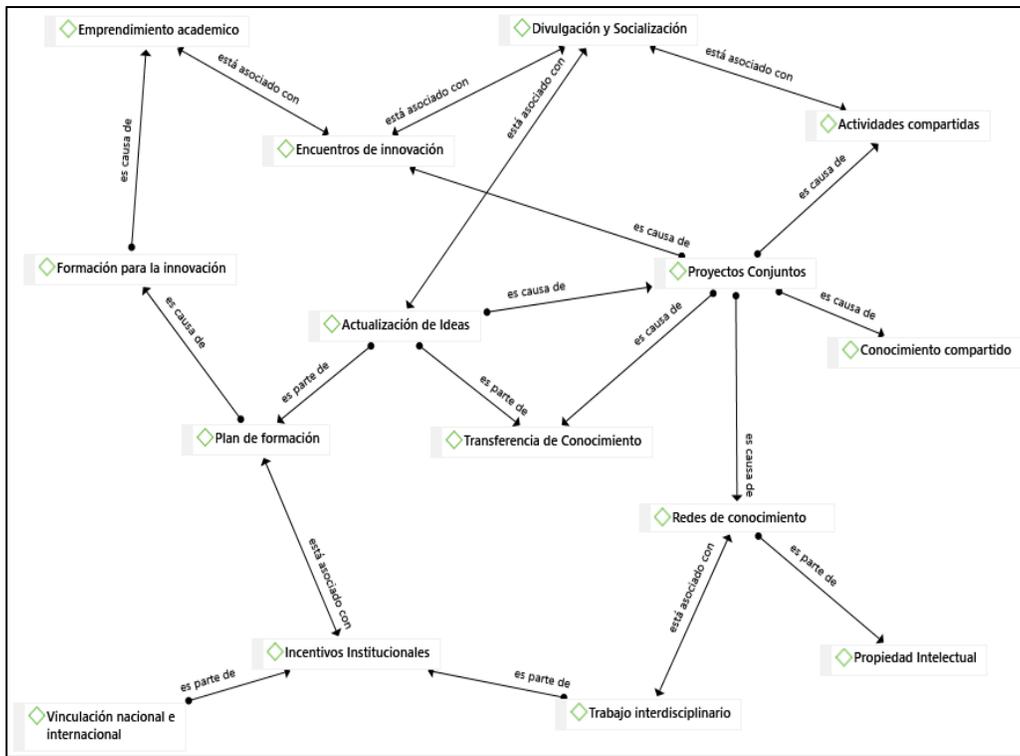
Para tal propósito se conformaron dos grupos de expertos, un primer grupo abordó el concepto y el modelo de madurez de la innovación abierta desde la perspectiva institucional y un segundo grupo se abordó lo concerniente a la innovación abierta, para ello la sesión se trabajó a partir del conocimiento previo de los participantes del modelo de madurez:

1. Selección e invitación a los expertos según coeficiente de competencia experta (11 docentes)
2. Envío documento de modelo de madurez con preguntas base.
3. Conformación grupos focales. Dos grupos 4 y 5 participantes
4. Desarrollo
5. Análisis, para el análisis de los resultados se usó el programa Atlas TI, a partir de los comentarios y aportes de los participantes en cada grupo

Para el primer grupo focal, sobre la visión de la innovación abierta en el contexto institucional, se identifican las siguientes categorías (Figura 35).

- Emprendimiento Académico
- Formación para la innovación
- Incentivos institucionales
- Divulgación y socialización de la I + D colaborativo
- Consolidación de Redes de conocimiento
- Gestión de la propiedad intelectual

Figura 35. Visión Institucional de la InnA



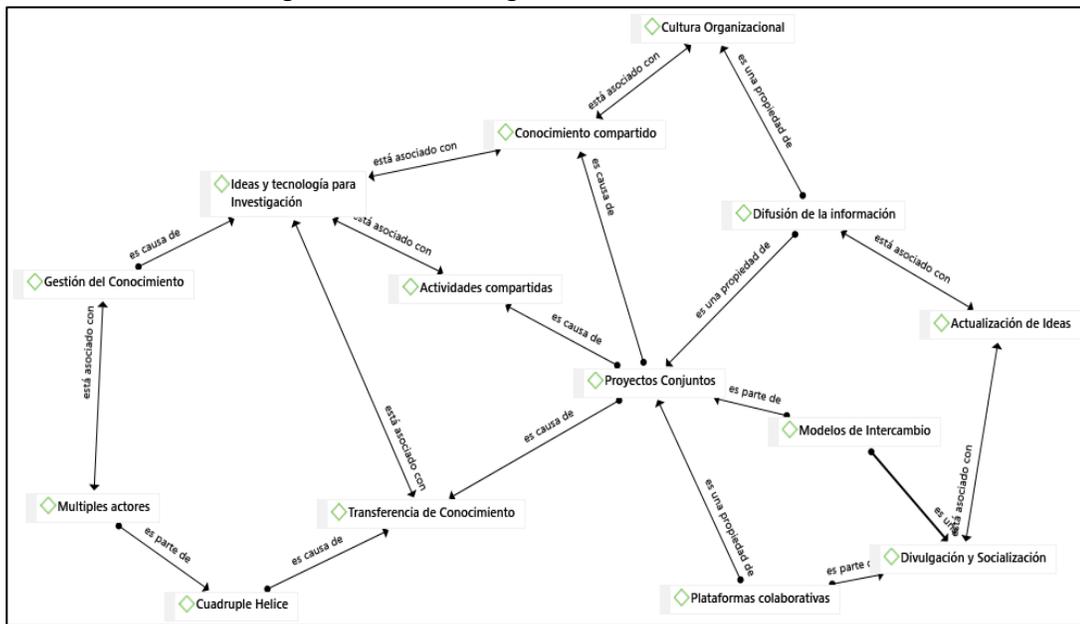
Fuente: Elaboración propia a partir del Grupo Focal.

Por lo tanto, la implementación de la innovación abierta necesita identificar y vincular las funciones sustantivas de la Universidad con los procesos de emprendimiento, transferencia de conocimiento y comercialización de los productos o servicios desarrollados conjuntamente y para ello implica la formación en competencias y habilidades para evaluar e identificar capacidades y oportunidades

externas, para sean efectivas, tanto en los resultados como con los aliados para compartir conocimientos. Así mismo, es crítico desarrollar e implementar prácticas de innovación que faciliten la apertura de los individuos y límites institucionales, lo cual implica definir con claridad qué tipo de conocimientos pueden ser intercambiados y objeto de actuales o futuros desarrollos.

Por otra parte, como resultado del trabajo realizado por el segundo grupo focal, se considera que la innovación abierta asociada a un cambio en la cultura institucional de las IES, e incorporada al emprendimiento de junto con la docencia, investigación y extensión. Para que ello se logre hacer, se debe instaurar mecanismos y estrategias que, permitan la gestión del conocimiento con múltiples actores, es decir como capitalizar y crear base de datos de conocimiento con los actores de la cuádruple hélice (Figura 36).

Figura 36. Cultura Organizacional e InnA



Fuente: Elaboración propia a partir del Grupo Focal.

En este contexto, la institución debe crear roles específicos que permitan consolidar estrategias para la gestión de proyectos colaborativos, para el intercambio de conocimiento y propiciar la transferencia tecnológica, y que a su vez implica la construcción de plataformas tecnológicas que faciliten los intercambios y determinen los proyectos a desarrollar. Uno de los mayores retos, es precisamente alentar a los participantes externos a presentar sus desarrollos y crear lealtad frente al

proceso de intercambio, fomentando el compromiso y divulgando ideas que, sean objeto de desarrollo e innovación.

Se observa en el estudio que la mayor dificultad es precisamente la apertura de procesos e información, que implica niveles de confianza, compartir ideas y tecnologías, así como determinar el nivel de apertura e identificar los actores que estén dispuestos a aportar tecnologías, conocimientos, apoyo financiero y lineamientos que, permitan establecer convenios, alianzas y contratos claros alineados con la gestión de la propiedad intelectual, así como la delegación de responsabilidades de acuerdo con las capacidades de cada actor que participan de la innovación y desarrollo.

4 Capítulo IV. RUBRICA DE MEDICION – NIVEL DE MADUREZ

A fin de tener criterios de evaluación con respecto al modelo de madurez y capacidad de innovación abierta, se establecen parámetros que son evaluados y medidos por la institución y que le permiten por un lado diagnosticar cuál es su estado actual frente al proceso de madurez. Y por otro lado, permite reconocer qué aspectos se deben mejorar y que tipo de acciones se debe desarrollar para alcanzar un modelo de madurez en el nivel cinco (Mejoramiento Continuo). Para ello, se divide este capítulo en tres partes.

Primera parte: Se establecen los atributos para cada nivel de madurez y las características y condiciones a cumplir en cada dimensión y subdimensión, y se establece un modelo matemático que, permita valorar el nivel de madurez en que se encuentra la institución

Segunda parte: Se relaciona el instrumento de criterios establecidos a fin de obtener una valoración cuantitativa y cualitativa del modelo de madurez y de la capacidad de innovación abierta.

Tercera parte: Se contrasta el modelo con la aplicación en las 5 Universidades colombianas, que participaron voluntariamente, solicitando reserva en la información, los datos y resultados, debido a que estos procesos de evaluación no hacen parte del modelo institucional de evaluación. Así como también se trabaja con un grupo focal de 12 docentes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, reconocidos por Colciencias como senior y Asociados, y pertenecientes a grupos de investigación clasificados en categoría A1 y A, según criterios de Colciencias, Medición Dimensiones y subdimensiones del Modelo de Madurez

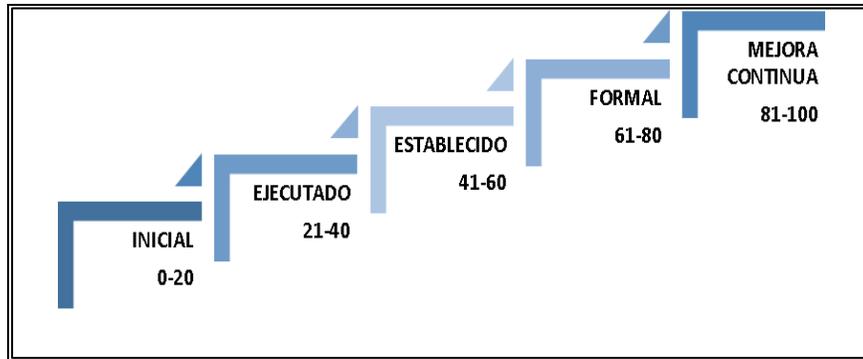
La Medición Modelo Nivel de Madurez y Capacidad de Innovación Abierta IES, se establece a partir de la siguiente formulación.

Conforme el nivel de madurez se estima a partir de la identificación de variables agrupadas en 13 subdimensiones o atributos y que matemáticamente se definen como la media ponderada normalizada de las cuatro dimensiones del modelo de madurez, a saber, Gobierno, Capacidad Organizacional, Redes de Colaboración y Practicas de Innovación (Ecuación 2):

Capacidad de Innovación Abierta = $\sum_{i=1}^n X_{ii}P_i$	(2)
Capacidad de innovación	
= Gobierno (P_1)	
+ Capacidad organizacional (P_2)	
+ Redes de Colaboración (P_3)	
+ Prácticas de Innovación (P_4)	

De manera tal que los rangos para los niveles de madurez corresponden a los valores que se presentan (Figura 37). En este sentido cada Dimensión será objeto también de una formulación estandarizada a fin de obtener la valoración cuantitativa frente a la caracterización cualitativa, permitiendo ir creando nuevas subdimensiones y atributos en cada una, a fin de robustecer el modelo y ajustarse a las tendencias tecnológicas del área del conocimiento. Es de necesario tener presente, que el cumplimiento de cada atributo contribuye a un mayor nivel de madurez y por lo tanto de preparación y disponibilidad de la institución frente a la Innovación Abierta.

Figura 37 Modelo Nivel de Madurez por puntaje.



Fuente: Elaboración Propia

Así mismo y para efectos de la valoración cuantitativa del modelo, a partir del estudio realizado y de las evidencias de los modelos de madurez revisado, se establece que, para hacer la respectiva valoración, cada dimensión tiene un peso o ponderación con respecto a las demás dimensiones, valores igualmente estimados a partir del grupo focal realizado con los expertos seleccionados.

Por lo tanto a partir de las definiciones anteriores y revisión sistemática realizada, y de acuerdo a experticia y experiencia de los docentes, se estima sobre la capacidad de innovación abierta de las

Instituciones de Educación Superior (IES), definida como el conjunto de factores que influyen, al interior de las IES, en los niveles de generación, difusión y comercialización de conocimiento entre dichas instituciones y otros participantes de la cuádruple hélice (Universidad - Empresa, Estado, Sociedad), se estima que los peso de las dimensiones conforme el modelo (Tabla 43).

Tabla 43 Ponderación Dimensiones InnA

Dimensiones	Ponderación	Argumentación
<i>Dimensión Gobierno</i>	18%	Son el marco que reglamenta y apoya la innovación abierta facilitando institucionalización
<i>Dimensión Capacidad Organizacional</i>	32%	La capacidad de innovación y los docentes, juega un rol importante tanto por su disponibilidad para investigar e innovar como por su flexibilidad y permeabilidad en el intercambio de conocimiento, información, ideas y tecnologías.
<i>Dimensión Redes de Colaboración</i>	23%	Apoyan el proceso, y fortalecen las relaciones formales y permanente para el intercambio de tecnologías y conocimientos
<i>Dimensión Prácticas de Innovación</i>	27%	Los resultados en la innovación, requiere implementar diversas herramientas y alternativas que permitan materializar los resultados del proceso de intercambio

Fuente: Elaboración propia

- Dimensión Gobierno**, en el caso de la primera dimensión Gobierno, como se mencionó anteriormente, hace referencia al conjunto de directrices, definidas por las IES con el propósito de incentivar la innovación abierta bajo la cuádruple hélice. Las directrices reflejan las políticas y estrategias que fortalezcan y orienta a la institución con los objetivos de la innovación abierta (InnA), ya sea de forma tácita o explícita, así mismo evidencia los recursos que las IES diseñen para la ejecución de las acciones pertinentes a los procesos de InnA, en particular con temas como transferencia, generación y/o comercialización de conocimiento ya sea de adentro a afuera o de afuera a adentro.

En la ecuación (3), se define matemáticamente la Dimensión Gobierno como la media ponderada normalizada de las subdimensiones Política, Gestión y aspectos Financieros:

$\mathbf{Gobierno} = \sum_{i=1}^n X_{ii}P_i$	(3)
$\mathbf{Gobierno} = \mathit{Políticas} (P_1) + \mathit{Gestión} (P_2) + \mathit{Financiero} (P_3)$	

Por lo tanto, a partir de las definiciones anteriores, y de acuerdo con la revisión realizada y aporte de los docentes con su experticia y experiencia, se toman las siguientes ponderaciones (Tabla 44) para cada subdimensión de Gobierno.

Tabla 44 Ponderación Subdimensiones Gobierno

Subdimensiones	Ponderación	Argumentación
Política	30%	Marco reglamentario que apoya la innovación abierta creando los mecanismos para que se desarrolle.
Gestión	45%	La administración y las estrategias que materializan los procesos de innovación, así como la división y articulación del trabajo colaborativo.
Financiero	25%	Apoyan y adjudicación de recursos para permitir el desarrollo de la InnA, así como la canalización de los ingresos recibidos

Fuente: Elaboración Propia

Así, si el puntaje obtenido se ubica en un rango de 0 - 20 puntos, su nivel es Inicial, de 21 a 40. Ejecutado, de 41 a 60, Establecido, de 61 a 80, Formal y, de 81 a 100 Mejora Continua. Los valores que toman las subdimensiones Política, Gestión y Financiero, corresponde a la sumatoria de las puntuaciones que las instituciones logran alcanzar, al nivel micro, en cada uno de los cinco (5) niveles de madurez relacionados.

Específicamente, a cada nivel se le asocia una puntuación de 20 puntos, para una calificación total y máxima de 100 puntos por subdimensión; los cuales se obtienen, si y sólo si, las instituciones cumplen - las IES deberán proporcionar el soporte que demuestre su respuesta, estos insumos luego serán analizados, siguiendo una metodología cualitativa (análisis documental) que permita robustecer el análisis, así como también, evidenciar las particularidades entre las IES -con un conjunto de condiciones o hechos específicos.

Estas condiciones o hechos, que se detallarán a continuación, se han plasmado en un conjunto de preguntas (las variables del modelo) que se han distribuido en los cinco niveles, cuya puntuación máxima por nivel, como se mencionó en el párrafo anterior, es de 20 puntos. Al respecto, es importante mencionar que sólo se puede avanzar de nivel, si y sólo si, se cumplen con todas las condiciones del nivel previo, es decir, si contesta sí a todas las preguntas del nivel anterior y, al menos, se responde sí a una pregunta del nivel que está siendo evaluado.

Por ejemplo, si una IES contesta en la subdimensión Política, sí, a todas las preguntas del nivel “Inicial”, “Ejecutado” y “Establecido”, y sí, a una (1) de las dos (2) preguntas de la fase “Formal”, la puntuación total alcanzada en la subdimensión evaluada es 70 puntos de 100.

Así las IES deberán proporcionar el soporte que demuestre su respuesta, estos insumos luego serán analizados, siguiendo una metodología cualitativa (análisis documental) que permita robustecer el análisis, así como también, evidenciar las particularidades entre las IES.

- Subdimensión Políticas**, la InnA abierta implica una dinámica cíclica entre las formas de innovación y procesos misionales de la Universidad, lo que conlleva a que desde los órganos de gobierno incorporen este tipo de relaciones con otros actores, que se refiere a nuevas combinaciones creativas y de conexión entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, de allí que la InnA se considere en una condición importante para la construcción organizacional y estratégica, situación que se debe ver reflejada en los lineamientos dados y asumidos por la institución (Tabla 45).

Tabla 45. Descripción nivel de madurez subdimensión Políticas.

Nivel de Madurez	Criterios
Inicial	Reconocimiento a los procesos y resultados de investigación
	Existencia de Reglamentación para Investigación
Ejecutado	La Institución cuenta con algún tipo de lineamiento o protocolo para la ejecución de Actividad de Ciencia y Tecnología (ACT) en conjunto con algún actor de la cuádruple hélice (Universidad – Estado – Empresa – Sociedad)
	La Institución cuenta con algún tipo de lineamiento o protocolo para la ejecución de ciencia y tecnología en conjunto con algún actor de la cuádruple hélice
Establecido	Dentro de la misión, objetivos, políticas y/o estrategias de la Institución ¿existe alguna relacionada con ACT
	Es para la Institución, uno de sus objetivos, trabajar ACT en conjunto con otros participantes
Formal	Dentro de la estructura organizacional de la Institución ¿existe alguna dependencia encargada de fomentar y articular actividades de ciencia y tecnología entre diferentes participantes? ¿Cómo se llama? ¿Qué hace específicamente
	Si existe dicha estructura organizacional, existen lineamientos o protocolos que faciliten la transferencia tecnológica y de conocimiento
Mejora Continua	La Institución hace parte de alguna red de actores en la cual se lleven a cabo ACT
	Se formulan políticas y estrategias para la relación Universidad - empresa - estado

Actividad de Ciencia y Tecnología (ACT): pueden ser definidas como todas aquellas actividades sistemáticas que están relacionadas con la generación, producción, avance, promoción, difusión, diseminación, y aplicación de conocimiento científico y técnico y que aplican a todos los campos de la ciencia y la tecnología (UNESCO)

Fuente: Elaboración propia

- Subdimensión Gestión**, los estudios evidencia que la InnA es esencial para aumentar la productividad y la competitividad organizacional, en tal sentido las IES puede

alcanzar mejoras en sus procesos de I+D+i, así como desarrollar mejores procesos creativos e innovadores en el contexto de la ciencia y su impacto en el entorno, lo cual implica la consolidación de estructuras de gestión y administración, ya que por sí misma la InnA no cumple su propósitos, de allí que se establezca planes, acciones que permitan desarrollar la capacidad de innovación (Tabla 46).

Tabla 46. Descripción nivel de madurez subdimensión Gestión

Nivel de Madurez	Criterios
Inicial	Algún (os) grupo (s) de investigación, la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), el (los) centro (s) de investigación, el (los) centro (s) de innovación, el (los) centro (s) de desarrollo tecnológico y/o el (los) parque (s) de ciencia, tecnología e innovación han sido reconocidos por Colciencias
Ejecutado	La institución ha incentivado (con remuneración, pago de estudios, descarga académica, entre otros) a sus colaboradores para que realicen actividades de ciencia y tecnología, con terceros. La institución cuenta con sistemas que le permitan gestionar los proyectos, sus resultados y divulgarlos, para vincular posibles o futuras investigaciones
Establecido	La institución ha incentivado (con remuneración, pago de estudios, descarga académica, entre otros) a sus colaboradores para que realicen ACT La institución cuenta con sistemas que le permitan gestionar los proyectos, sus resultados y divulgarlos, para vincularse a posibles o futuras investigaciones con terceros
Formal	Se cuenta con una estrategia que este documentado para los procesos de innovación con otros actores, que permita estandarizar los proceso y rutinas para tal fin. Se han definido los procesos y procedimientos para que la innovación abierta se integre con las funciones de la organización
Mejora Continua	La institución cuenta con metodología para incorporar ideas y tecnologías externas para sus investigaciones y así mismo permite que otras organizaciones usen ideas y tecnologías utilizadas o no internamente La institución cuenta con indicadores o métricas relacionados con procesos de transferencia de conocimiento y desarrollo de proyecto con otras organizaciones.

Fuente: Elaboración propia

- **Subdimensión Financiera**, cuando una organización busca implementar y desarrollar procesos de innovación ya sea en productos, procesos, u organizacional, se requiere del apoyo institucional con asignación de recursos, y frente a la InnA, implica la gestión de recursos de terceros, ya sea que el apoyo sea solo económico o combinado con desarrollo conjunto, es decir en ejecución y en recursos. Y como consecuencia de dichos recursos, la InnA debe evidenciar resultados ya sea en términos monetarios o no, como resultado de la sinergia con otros participantes donde se gestiona, transforma y se crea valor y beneficio para los involucrados (Tabla 47)

Tabla 47. Descripción nivel de madurez subdimensión Financiera

Nivel de Madurez	Criterios
Inicial	La Institución cuenta actualmente con presupuesto propio para ejecutar ACT e Innovación Se designa recursos para el desarrollo de proyectos que impliquen la integración con otras organizaciones
Ejecutado	La Institución ha ganado en los últimos años convocatorias públicas o privadas dirigidas a cofinanciar proyectos de CTeI ¿Cuáles? Existen proyecto de cofinanciamiento que implique procesos de transferencia de conocimiento, desarrollo, divulgación y comercialización de productos o servicios que beneficie a terceros
Establecido	La Institución ha logrado establecer relaciones, de mediano y largo plazo, con alguna entidad, la cual, proporcione contrapartidas en dinero y especie La institución recibe ingresos por concepto de patentes, licenciamientos, diseños industriales, como resultados de sus procesos de I + D + i
Formal	Para el desarrollo de algunos proyectos se recurre a estrategias de financiamiento colaborativo (crowdfunding) La institución cuenta con mecanismos para gestionar recursos de diversas organizaciones para solventar problemáticas específicas
Mejora Continua	La Institución percibe ingresos por concepto de investigación, consultoría, asesoría, licencias compartidas, e ingreso por spin-off Se cuenta con un modelo de innovación y desarrollo autosustentable y de emprendimiento

Fuente: Elaboración propia

- **Dimensión Capacidad Organizacional**, hace referencia al conjunto de factores que influyen en la capacidad de la IES para gestionar todos sus recursos y así alcanzar los objetivos relacionados con los procesos de IA. Dichos factores pueden ser clasificados en tres grandes grupos, a saber: “Capacidades dinámicas”, “Talento Humano” y “Gestión del conocimiento”.

Así, en la ecuación (5), se define matemáticamente la dimensión Capacidad Organizacional que corresponde a la media ponderada normalizada de los subdimensiones Capacidad Dinámica, Talento humano y Gestión de conocimiento (Ecuación 4):

$\mathbf{Capacidad\ Organizacional} = \sum_{i=1}^n X_i P_i$	(4)
$\begin{aligned} \mathbf{Capacidad\ Organizacional} \\ &= \mathbf{Capacidades\ dinámicas} (P_1) \\ &+ \mathbf{Capital\ humano} (P_2) \\ &+ \mathbf{Gestión\ del\ conocimiento} (P_3) \end{aligned}$	

De manera, que partir de la investigación realizada, y conforme el aporte de los docentes con su experticia y experiencia, se toman las siguientes ponderaciones para el subdimensión Capacidades Organizacionales (Tabla 48).

Tabla 48 Ponderación Subdimensiones Capacidades Organizacionales

Subdimensiones	Ponderación	Argumentación
Capacidades Dinámicas	30%	Identificación y flexibilidad de las competencias internas y flexibilizar las misma, que permitan identificar, absorber, nuevas capacidades a partir del intercambio.
Capital Humano	45%	La preparación y disposición de los docentes e investigadores quien participan del proceso de innovación determina su participación o no de los procesos de innovación.
Gestión de Conocimiento	25%	Atributo altamente valorado en la institución y que debe ser estructurado para tener la disposición y conocimiento interno y reconocer el externo para los procesos de I + D + i

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, si los resultados obtenidos por las Institución de Educación Superior se ubican dentro de un rango de 0 a 20 puntos, su nivel de madurez en la dimensión Capacidad Organizacional es Inicial; de 21 a 40, Ejecutado, de 41 a 60, Establecido, de 61 a 80, Formal y, de 81 a 100, Mejora continua.

Los valores que toman las subdimensiones Capacidades Dinámicas, Talento humano y Gestión del conocimiento, corresponde, también, a la sumatoria de las puntuaciones que las instituciones logran alcanzar, al nivel micro, en cada uno de los cinco (5) niveles de madurez relacionados. Específicamente, a cada nivel se le asocia una puntuación de 20 puntos, para una calificación total y máxima de 100 puntos por subdimensión; los cuales se obtienen, si y sólo si, las instituciones cumplen con un conjunto de condiciones o hechos específicos que se han plasmado en un conjunto de preguntas (las variables del modelo) que se han distribuido en los cinco niveles.

Las IES deberán proporcionar el soporte que demuestre su respuesta, estos insumos luego serán analizados, siguiendo una metodología cualitativa (análisis documental) que permita robustecer el análisis, así como también, evidenciar las particularidades entre las IES.

- **Subdimensión Capacidades Dinámicas**, hacen alusión a las capacidades de las Instituciones para integrar, construir y reconfigurar competencias internas y externas para enfrentar el entorno cambiante, lo cual facilita el flujo de información y conocimiento, de afuera hacia adentro y de adentro hacia fuera, necesario para transferir, generar y/o comercializar conocimiento (Tabla 49).

Tabla 49. Descripción nivel de madurez subdimensión Capacidades Dinámicas.

Nivel de Madurez	Criterios
Inicial	El grupo (s) de investigación, el (los) centro (s) de investigación, el (los) centro (s) de innovación, el (los) centro (s) de desarrollo tecnológico y/o el (los) parque (s) de ciencia, tecnología e innovación de la Institución intentan enfocarse y/o se encuentran realizando investigaciones que responden a las potencialidades o necesidades relacionadas con temas económicos, sociales y ambientales
Ejecutado	La Institución monitorea el entorno (loca, departamental, nacional e internacional), de tal forma que, identifiquen oportunidades y amenazas relacionadas con los procesos de generación, difusión y comercialización de conocimiento
Establecido	La Institución ha establecido capitalizar el conocimiento existente a nivel local, departamental, nacional e internacional, a la hora de ejecutar procesos relacionados con la generación, difusión y comercialización de conocimiento - Invitación a equipos emprendedores y nuevas empresas para presentar ideas de negocios a través de convocatorias competitivas. Participación en alianzas de I + D con otras organizaciones públicas o privadas en las que realizan actividades de I + D
Formal	El grupo (s) de investigación, el (los) centro (s) de investigación, el (los) centro (s) de innovación, el (los) centro (s) de desarrollo tecnológico y/o el (los) parque (s) de ciencia, tecnología e innovación de la Institución realizan investigaciones de vanguardia La institución ha logrado generar conocimiento, en compañía de otras instituciones, alcanzando productos y/o servicios de manera colaborativa La institución adquiere la tecnología de terceros necesaria para mejorar sus procesos relacionados con la generación de conocimiento
Mejora Continua	¿La Institución cuenta con la capacidad para identificar retos y riesgos a fin de ajustar, cambiar y mejorar sus capacidades conforme a los cambios del entorno La Institución ajusta sus políticas y procesos académicos y de investigación a fin de estar vigentes y actualizada en los procesos de investigación y desarrollo

Fuente: Elaboración propia

- **Subdimensión Talento Humano**, son las capacidades de las personas que intervienen en todo el proceso relacionado con InnA, el cual está representado en el personal administrativo, así como también, en estudiantes y docentes investigadores, quienes deben, a su vez, evidenciar una disposición estratégica, es decir, verificar la participación y facilidad para intercambiar conocimiento con agentes externos a la institución (Tabla 50).

Tabla 50. Descripción nivel de madurez subdimensión Talento Humano

Nivel de Madurez	Criterios
Inicial	La mayoría de docente y estudiantes (de pregrado/posgrado que trabajan) de la institución están vinculados a la institución en grupos y semilleros de investigación? Interés de docente, grupos y semilleros investigación en participar en procesos de investigación, desarrollo, innovación y en emprendimiento

Nivel de Madurez	Criterios
Ejecutado	Los proyectos de investigación desarrollados por los docentes hacen parte de convenios o en asocio con otras instituciones de educación, con fine de divulgación y comercialización
	Los proyectos de investigación desarrollados por los docentes / estudiantes, están vinculados a alguna asociación o agremiación y/o sector productivo Los investigadores se interesan en fomentar el intercambio de ideas, conocimientos y tecnologías entre académicos y el sector productivo o social.
Establecido	La institución cuenta con un staff para liderar procesos de InnA y transferencia tecnológica que contribuyan a potencializar y/o resolver las problemáticas económicas, sociales y ambientales del entorno
	Se establecen mecanismos institucionales para garantizar la continuidad de la innovación y apoyo a los procesos de innovación y comercialización, y participando como catalizadores de innovación
Formal	Creación de medios de divulgación y socialización de resultados de Innovación, así como invitar a terceros a participar en proyectos colaborativos y de transferencia, mediante la consolidación de modelo de intercambio
	Consolidación de convenios y contratos Universidad – empresa, generación de patente y licencias en conjunto, movilidad de talento humano - Beca s de movilidad e investigación
	Se considera pertinente que la Universidad comercialice los resultados de investigación o innovación desarrollados
Mejora Continua	Los directivos e investigadores participan en las reuniones realizadas por la red a la cual pertenecen
	Divulgación, apoyo y seguimiento de proyectos de desarrollo tecnológico e industrial. Invitación a la comunidad académica a participar como líderes de innovación.
	Modelo de Co-creación con la comunidad local – Emprendimiento social, y abordar problemas sociales, o de convivencia o de salud pública - Integración con las estrategias de gobierno abierta

Fuente: Elaboración propia

- **Subdimensión de Gestión del Conocimiento**, hace referencia al proceso mediante el cual se explora, identifica e intercambia conocimiento entre quienes participan de dicha innovación abierta, lo cual está correlacionado positivamente con la capacidad de absorción de conocimiento, pues, la innovación abierta establece e identifica los flujos de información y conocimiento externo para la innovación interna de conocimiento en un proceso de codesarrollo (Tabla 51).

Tabla 51. Descripción nivel de madurez Subdimensión Gestión de Conocimiento

Nivel de Madurez	Criterios
Inicial	La institución cuenta con bases de conocimiento que permita tener un inventario de los resultados de investigación y que pueda ser compartido.
	La institución codifica, transfiere y reutiliza el conocimiento, existencia de un modelo establecido de Gestión de Conocimiento.
Ejecutado	La Institución cuenta con algún tipo de manual o protocolo relacionado con los procesos relacionados con InnA, tales como, formulación de proyectos, solicitud de derechos de propiedad intelectual

Nivel de Madurez	Criterios
Establecido	Existen mecanismos que permiten a la Universidad conocer las necesidades del entorno público o privado para resolver necesidades
	Se establecen relaciones entre los actores, que permitan combinar y usar el conocimiento, por ejemplo: • Uso conocimiento de tercero para algo nuevo / • Conocimiento no usado entregado a terceros / • Acceso al conocimiento interno de otros y viceversa / • Buscar y poner a disposición propiedad intelectual
	Existe una cultura institucional bien definida y clara que permita el intercambio de conocimiento entre diferentes organizaciones a fin de desarrollar nuevos productos o servicios
Formal	El modelo de InnA está vinculado a los procesos de gestión de conocimiento
	¿Existencia de convenios y contratos de investigación que permitan el intercambio de conocimientos y tecnologías?
	¿Se cuenta con estrategias para monitorear necesidades y conocimiento con el sector externo para detectar oportunidades de desarrollo?
Mejora Continua	Se gestiona los procesos de transferencia de conocimiento y tecnológica con actividades de socialización y/o comercialización
	Existencia de un plan estratégico de conocimiento que contribuya a la generación de nuevos conocimientos en desarrollo con otras instituciones
	Se ha consolidado modelos de Ciencia Abierta, Datos Abiertos y divulgación de resultados de investigación, para nuevos proyectos
	La participación de la Universidad en los procesos de gestión de conocimiento con otras instituciones considera el capital humano, capital estructural y el capital relacional para la creación de nuevos conocimientos y tecnologías

Fuente: Elaboración propia

- **Dimensión Redes Colaboración**, el paradigma de innovación abierta implica colaboración, y de ahí, que la dimensión sea igualmente relevante como factor asociado al desarrollo de la InnA. Esta dimensión hace referencia a los acuerdos, a las interacciones y al nivel confianza que se generan entre las partes involucradas, lo cual implica, la consolidación de redes de conocimiento, comunidades de prácticas en una red de relaciones de dependencia e interdependencia que posibilitan la generación, difusión y comercialización de conocimiento, a partir de previos y claros acuerdos de cooperación interinstitucional, donde el capital relacional juega un papel importante como medio para establecer dichas relaciones. Esta dimensión cuenta con tres grupos: Participantes, Tecnologías de la Información – Plataformas y por ultimo los Acuerdo de Colaboración.

De manera tal que la medición de esta dimensión de Redes de Colaboración se representa en la ecuación (5), que se define matemáticamente como la media ponderada normalizada de la subdimensión participante, TIC - Plataformas y Acuerdos de Colaboración:

Redes de Colaboración = $\sum_{i=1}^n X_i P_i'$	(5)
Redes de Colaboración = Stakeholders (P_1) + TIC – Plataformas (P_2) + Acuerdos de Colaboración (P_3)	

Y conforme la investigación realizada, y aporte de los docentes generada en el grupo focal, se determina siguientes ponderaciones para la subdimensión Redes de Colaboración (Tabla 52).

Tabla 52 Ponderación Subdimensiones Redes de Colaboración

Subdimensiones	Ponderación	Argumentación
Participantes	35%	Es relevante la identificación con quien y cuales actores de la cuádruple hélice, puede participar de dicha co-creación.
Infraestructura TIC	25%	La puesta al servicio de diferentes herramientas informáticas propicia el intercambio y la gestión de los procesos de InnA
Acuerdos de Colaboración	40%	Se le asigna un mayor peso en la medida que previamente a un proceso de InnA, es conveniente reconocer los términos del proceso de intercambio y desarrollo de I + D o de actividades de ciencia y tecnología

Fuente: Elaboración Propia

Si los resultados obtenidos por las Institución de Educación Superior se ubican dentro de un rango de 0 a 20 puntos, su nivel de madurez en la dimensión Redes de Colaboración es Inicial; de 21 a 40, Ejecutado, de 41 a 60, Establecido, de 61 a 80, Formal y, de 81 a 100, Mejora continua.

Los valores que toman la subdimensión *Participantes*, TIC – Plataformas y Acuerdos de Colaboración, corresponde, también, a la sumatoria de las puntuaciones que las instituciones logran alcanzar, al nivel micro, en cada uno de los cinco (5) niveles de madurez relacionados. Específicamente, a cada nivel se le asocia una puntuación de 20 puntos, para una calificación total y máxima de 100 puntos por subdimensión.

- **Subdimensión Participantes**, hace referencias a la cantidad y estatus de los actores de la cuádruple hélice con los cuales las IES interactúan, así como también, el tiempo que estos han venido trabajando juntos (Tabla 53).

Tabla 53. Descripción Nivel de Madurez Subdimensión Participantes

Nivel de Madurez	Criterios
Inicial	Establecer criterios que permitan identificar posibles alianzas y empresas con quienes se puede compartir conocimientos y tecnologías.
	La institución ha logrado transferir conocimientos con alguno Participantes de la cuádruple hélice.
Ejecutado	Convenios de movilidad interinstitucional Universidad – empresas para fortalecer procesos de formación y desarrollo de proyectos de innovación y tecnología
	Fortalecer la cultura organizacional en procesos de innovación que permita la vinculación o alianzas Universidad – empresa – Estado – Comunidad, como potenciales participantes de desarrollo conjuntos.
Establecido	La organización incorporar actores externos para los procesos de innovación, que implica la exploración externa en la búsqueda de dichos actores conforme las competencias requeridas
	La Institución se reúne periódicamente con los (o alguno) actores de la cuádruple hélice - Lo hace a través de plataformas de trabajo colaborativo tipo crowdsourcing
Formal	Existencia de colaboración e integración entre la Universidad y otras entidades para abordar desarrollos en forma permanente en áreas de conocimiento específicas
	La Universidad cuenta con redes de conocimiento propias y gestionadas desde el interior de la Universidad para atender problemas o tema especializados en diferentes áreas del conocimiento
Mejora Continua	Los actores de la cuádruple hélice con los cuales la Institución se relaciona e interrelaciona tienen como objetivo la comercialización de conocimiento, lo cual, les permita cofinanciar nuevas investigaciones
	Se tiene definido un protocolo que permita identificar con quienes y que tipo de recursos se pueden intercambiar en la alianza para desarrollo de proyecto de I + D + i y de transferencia tecnológica y de conocimiento

Fuente: Elaboración propia

- **Subdimensión TIC - Plataformas**, hace referencia a la figura a través de la cual estos actores se logran articular, su grado de informalidad o formalidad, así como también, el grado de relación de dependencia o interdependencia, mediado por Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Tabla 54)

Tabla 54. Descripción nivel de madurez subdimensión TIC - Plataformas

Nivel de Madurez	Criterios
Inicial	La Institución cuenta con algún tipo de plataforma, que se utilicen en procesos relacionado con la producción, difusión y/o comercialización de conocimiento
	¿Se implementa algún tipo de plataforma que permita consolidar comunidad académica o virtual que permita la relación entre los diferentes participantes?
Ejecutado	¿La Institución cuenta con alguna plataforma que le permita hacer monitoreo, u observatorio de tendencias tecnológicas y de conocimiento para identificar retos, necesidades o desarrollos actuales?
	¿La institución cuenta con un sistema de información que permita de manera amigable la difusión y comercialización de conocimiento?
Establecido	¿La Institución cuenta con una plataforma en la cual se pueda gestionar en línea proyectos conjuntos, facilitando crowdsourcing?
	¿La Institución cuenta con una plataforma en la cual se pueda gestionar en línea proyectos conjuntos, facilitando crowdfunding?

Formal	Se reconoce el ecosistema en que se desarrollara la innovación, con sus actores, sus recursos, sus necesidades y demandas
	Reconocimiento del ecosistema en que se desarrollara la innovación o desarrollo, sus actores, sus recursos, sus necesidades y demandas
Mejora Continua	Se cuenta con plataformas que permitan gestionar el conocimiento desarrollado en proyectos de co-creación
	Se cuenta con plataforma colaborativa que permita compartir conocimiento, tecnologías y administrar proyecto de innovación e investigación con otras organizaciones

Fuente: Elaboración propia

- Subdimensión Acuerdos de Colaboración**, corresponde a uno de los factores sino el principal si uno de los más importantes en la medida que la InnA implica fuertes vínculos y niveles de confianza que garanticen por un lado que los involucrados tenga un verdadero interés de intercambiar conocimiento y tecnologías. Y por otro lado, el hecho de que exista una disponibilidad desde lo institucional que este tipo de relaciones se den. Sin embargo, no se debe perder de vista que independiente al contexto este tipo de relaciones tiene una intencionalidad y propósitos, sean académicos o económicos y que cada actor tiene intereses diferentes, ¿en tal sentido los acuerdos buscan precisamente establecer qué?, ¿cómo?, ¿cuándo?, con quién? y de qué forma se comparte la información? y hasta que nivel se hace (Tabla 55).

Tabla 55. Descripción nivel de madurez subdimensión Acuerdos de Colaboración

Nivel de Madurez	Criterios
Inicial	La Institución ha establecido algún tipo de relación de dependencia o interdependencia con alguno Participantes con o sin algún tipo de convenio interinstitucional
	Existencia de un modelo que permita establecer diferentes tipos de relaciones y gestión de estas
Ejecutado	La Institución ha ejecutado proyectos en conjunto con otros Participantes mediante contratos formales
	Dichos contratos o acuerdos se han alcanzado patentes o licenciamientos cruzados o compartidos
Establecido	La institución cuenta con un plan y/o modelo de intercambio de recursos, tecnologías y talento humano (formación en innovación abierta en qué se enfoca el plan
	Existen relaciones con diferentes sectores productivos para realizar proyectos de investigación e innovación (investigación por Contrato)
Formal	La Institución hace parte de una comunidad consolidada y caracterizada por sus prácticas y formación en innovación abierta - Contratos de investigación colaborativa
	Existen relaciones con diferentes sectores productivos para realizar proyectos de investigación e innovación en modelo de investigación por Contrato - Movilidad (empresa – Universidad - empresa)
Mejora Continua	La Institución lidera alguna o varias asociaciones de Investigación de co-creación y/o desarrolla contratos de consultoría I+D+i

Se hace actividades de ciencia y tecnología conjunta con socios externos – Joint Venture, que implica inversión estratégica y financiera en forma independiente juntamente con socios externos

Fuente: Elaboración propia

- Dimensión Practicas de Innovación Abierta**, como su nombre lo alude, hace referencia a los resultados que alcanzan las IES con relación a los procesos de InnA, los cuales, se ven reflejados en Derechos de Propiedad Intelectual, Emprendimiento, Formación en Innovación Abierta y por consiguiente en procesos de Actualización Curricular como impacto de dicha innovación colaborativa. Estos dos últimos son, a su vez, insumos que influyen en los procesos de InnA, no obstante, se han incorporado como resultados, dado que, principalmente son resultado de un proceso de vigilancia que busca conocer las oportunidades y necesidades del entorno, así como también, conocer las tendencias que permiten contribuir a potencializar y/o resolver dichas oportunidades y necesidades a través de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel)

Por lo cual, se define matemáticamente como la media ponderada normalizada de las subdimensiones Emprendimiento, Derechos de Propiedad intelectual, Formación en Innovación y Actualización curricular (Ecuación 6)

$\mathbf{Prácticas\ de\ Innovación} = \sum_{i=1}^n X_i P_i'$	(6)
$\begin{aligned} &\mathbf{Prácticas\ de\ Innovación} \\ &= \mathbf{Emprendimiento} (P_1) \\ &+ \mathbf{Derechos\ de\ Propiedad\ Intelectual} (P_2) \\ &+ \mathbf{Formación\ en\ Innovación} (P_3) \\ &+ \mathbf{Actualización\ Curricular} (P_4) \end{aligned}$	

Por lo tanto y conforme la investigación realizada, y aporte obtenido en el grupo focal, se determina siguientes ponderaciones para la subdimensión Practicas de Innovación Abierta (Tabla 56).

Tabla 56 Ponderación Subdimensiones Practicas de InnA.

Subdimensiones	Ponderación	Argumentación
Emprendimiento	24%	Es relevante la identificación con quien y cuales actores de la cuádruple hélice, puede participar de dicha co-creación.

Derechos de Propiedad Intelectual	de	20%	Como resultado de la innovación abierta, se debe realizar los procesos respectivos para formalizar las actividades de ciencia y tecnología y en particular los reconocimientos necesarios
Formación en Innovación	en	26%	Se le asigna un mayor peso en la medida que se requiere fortalecer e institucionalizar las prácticas de InnA, que permitan evidenciar resultados de dicho proceso
Actualización Curricular		30 %	Con un impacto importante al interior de la IES, se debe incentivar en la formación profesional y tecnología el trabajo en equipo y la co-creación como una capacidad dinámica y de innovación

Fuente: Elaboración Propia

Si los resultados obtenidos por las Institución de Educación Superior se ubican dentro de un rango de 0 a 20 puntos, su nivel de madurez en la dimensión Gobierno es Inicial; de 21 a 40, Ejecutado, de 41 a 60, Establecido, de 61 a 80, Formal y, de 81 a 100, Mejora continua.

Así mismo, los valores que toman la subdimensión Emprendimiento, Propiedad Intelectual – Formación en Innovación y Actualización curricular, corresponde, a la sumatoria de las puntuaciones que las instituciones logran alcanzar, al nivel micro, en cada uno de los cinco (5) niveles de madurez relacionados. Específicamente, a cada nivel se le asocia una puntuación de 20 puntos, para una calificación total y máxima de 100 puntos por subdimensión.

- **Subdimensión Emprendimiento**, es importante que los resultados de los procesos de InnA sean aceptados y sostenibles e inclusive deseados para futuros desarrollos. En tal sentido, el emprendimiento se convierte en el medio que facilita la materialización de los procesos de co-creación con los diferentes actores de la cuádruple hélice, lo que a su vez implica procesos de formación a estudiantes y docentes en dichos temas emprendimiento, donde se socialicen y comercialicen los resultados de los procesos de investigación e innovación (Tabla 57).

Tabla 57. Descripción nivel de madurez subdimensión Emprendimiento

Nivel de Madurez	Criterios
Inicial	Se hace Inversión para transferencia tecnológica, ingeniería de diseño, y mercadeo de innovaciones
	La institución tiene la intención de fomentar la creación de empresas de base tecnológica
Ejecutado	Existencia de reglamentación o lineamientos para el desarrollo de empresas de base tecnológica
	La Institución realiza algún tipo de convocatorias relacionada con I+D+i y/o retos empresariales o sociales? ¿Cuál ¿Qué busca? ¿A quién va dirigida? ¿Quiénes han participado? ¿Está enfocada en algún área del conocimiento?
Establecido	La institución cuenta con incubadoras, aceleradoras o “hubs” de innovación

	Apoyo a los procesos de formación de investigadores, divulgación científica, generación conjunta de conocimiento, patentes y licencias
Formal	Las incubadoras, aceleradoras o hubs de innovación de la Institución han logrado ser auto sostenible, lo cual, les ha permitido seguir contribuyendo e impactado el desarrollo de nuevas iniciativas
	La Institución incentiva, de alguna u otra forma, el desarrollo de productos y servicios innovadores
Mejora Continua	Fortalecer la cultura organizacional en procesos de innovación que permita la vinculación o alianzas Universidad – empresa – Estado – Comunidad, como potenciales participantes de desarrollo conjuntos
	Existencia de políticas para apoyo a la creación de spin-off, Spin-out, Startup y gestión en proyectos de investigación colaborativos - Creación de empresas de base tecnológica

Fuente: Elaboración propia

- Subdimensión Derechos de Propiedad**, es un componente crucial en los modelos de InnA, y por lo tanto para el modelo de madurez, lo cual implica que la institución cuente con los mecanismos y con el marco legal para establecer y definir la forma como se distribuirá la propiedad intelectual en dicho proceso de InnA. Dicho subdimensión está muy de la mano de la subdimensión de Acuerdo de Colaboración. La innovación implica la implementación de una nueva o significativamente mejora de un producto, o un proceso, un nuevo método de comercialización o una nueva organización, o método en mejores prácticas comerciales y organización, por lo tanto, la institución debe tener presente la manera o forma como se reconocerá la propiedad intelectual de dicha co-creación (Tabla 58).

Tabla 58. Descripción nivel de madurez subdimensión Propiedad Intelectual

Nivel de Madurez	Criterios
Inicial	La institución reconoce la importancia de los derechos de propiedad intelectual La institución realiza algún tipo de acción que promueva y dinamice el registro de derechos de propiedad intelectual e industrial
Ejecutado	Se identifica cuando y como se puede establecer relaciones para desarrollar proyectos que impliquen la obtención de licencias y patentes conjuntas La Institución ha registrado patentes, derechos de autor y/o marcas en compañía con otros actores - Se cuenta con licenciamientos y patentes cruzadas
Establecido	La institución tiene definido que modelo de negocio y/o intercambio cuenta y especifica qué tipo de conocimientos están abiertos y cuáles no La Institución ha logrado poner en marcha sus protocolos y lineamientos relacionado con los derechos de propiedad intelectual cruzada
Formal	Existencia de mecanismos que definan que y como los titulares de algún tipo de propiedad intelectual pueda o no ser usada e intercambiada con terceros Se definen y ofrecen incentivos a investigadores para que divulguen, protejan y comercialicen sus invenciones
Mejora Continua	Se reciben ingresos adicionales como resultados de la comercialización de invenciones o licenciamientos

La institución tiene definida estrategias que permitan la comercialización y comprar de licenciamientos o patentes

Fuente: Elaboración propia

- **Subdimensión Formación en Innovación Abierta**, como una de las condiciones de éxito de la InnA implica la consolidación de una mentalidad de innovación, se considera en el modelo de madurez la preparación de los interesados y en particular de los investigadores, docentes y estudiantes, en desarrollar competencias en este sentido y mejorar el éxito de la InnA (Tabla 59).

Tabla 59. Descripción nivel de madurez subdimensión Formación en InnA

Nivel de Madurez	Criterios
Inicial	La Institución realiza algún tipo de formación en temas relacionados con Innovación y transferencia tecnológica y de conocimiento
	La Institución realiza algún tipo de formación en temas relacionados con Emprendimiento, Propiedad Intelectual
Ejecutado	¿La Institución cuenta con un plan de formación en innovación abierta, trabajo en equipo, modelos de co-creación?
	Se establecen redes con otras organizaciones sin una relación contractual formal, por ejemplo, en conferencias o eventos, para acceder al conocimiento externo
Establecido	La Institución cuenta con un parque científico o realiza encuentros Universidad - empresa – Estado en los cuales se aborden tendencias en e innovación dirigida a resolver problemas económicos (empresariales), sociales y/o ambientales
	Existencia de un plan de divulgación y comercialización de resultados de actividades de ciencia y tecnología
Formal	La Institución cuenta con algún Observatorio de Innovación y vigilancia tecnológica ¿Cuál es su enfoque? ¿En qué áreas del conocimiento trabaja?
	El Observatorio de Innovación de la Institución ha logrado vincularse con otras instituciones que trabajan sus mismas líneas de investigación
Mejora Continua	Existencia centro de formación con participación nacional e internacional en procesos de transferencia tecnológica y de conocimiento
	Existencia de modelos de intercambio, becas y/o pasantías de investigación que favorezcan el intercambio y transferencia de conocimiento y tecnología

Fuente: Elaboración propia

- **Subdimensión Actualización Curricular**, como una característica de la innovación abierta es precisamente los beneficios de la misma hacia la institución como un proceso de retroalimentación, de allí que la InnA y sus resultados y practicas se conviertan en un medio para que la IES, reconozcan las competencias y las demandas del entorno, no solo en términos de I+D+i, sino también en ajuste a los planes de estudios tanto desde lo disciplinar como desde la habilidades y competencias mejorando el perfil del egresado (Tabla 60)

Tabla 60. Descripción nivel de madurez subdimensión Actualización Curricular

Nivel de Madurez	Criterios
Inicial	La Institución ajusta o considera que sus programas garanticen las competencias que el sector productivo local, departamental y nacional requiere de sus egresados Existencia de plan de formación, becas de investigación, vinculación laboral y participación en asociaciones de estandarización y regulación nacional e internacional
Ejecutado	Se incentiva a estudiantes y docentes a participar en planes o programas de internalización y transferencia de tecnología y conocimientos con diversos actores, nacionales e internacionales Los resultados de investigación y proyectos con actores externos son incorporados o divulgados al interior de los programas y currículos académicos
Establecido	Se desarrollan competencias que incentive el trabajo colaborativo y el trabajo interdisciplinario con expertos desde los diferentes espacios de formación Los planes de estudios, la investigación y la innovación están orientadas tanto a formación profesional, como a la formación en el emprendimiento académico
Formal	Se conforma nuevos espacios y programas académicos que fortalecen los procesos interdisciplinarios y trabajo colaborativo Se apoyan e incentivan las pasantías, becas e intercambios con empresas y organizaciones de diferentes sectores públicos o privados
Mejora Continua	Se socializan y divulgan las diferentes experiencias asociadas a los procesos de investigación, transferencia tecnología y de conocimientos Existencia de un plan y estrategias para la vinculación Universidad – Sector Productivo – Estado – Comunidad en los procesos académicos y curriculares.

Fuente: Elaboración propia

El modelo de madurez y capacidad de innovación abierta para IES, presentado considera que la madurez suelen representar cómo funciona la institución y su capacidad de evolucionan de una etapa a otra a lo largo del tiempo lo que implica una evolución progresiva en el desarrollo de habilidades específicas en el logro de fortalecer la InnA desde un estado inicial a una deseado, así el propósito del modelo de madurez es orientar dicho proceso evolutivo a fin de incorporando actividades de mejora y por lo tanto alcanzar una evolución en el modelo de gestión de la Universidad a un modelo abierto y flexible, cumpliendo tanto sus tres misiones institucionales, como el desarrollo del emprendimiento académico, como factores de competitividad y mejoramiento continuo por parte de las mismas.

4.1 Instrumento de Medición de Madurez y Capacidad de InnA

Para la medición del modelo de madurez y capacidad de innovación de la IES, se definen un conjunto de preguntas (Criterios/Atributos) que se debe responder por parte de una autoridad de la institución conoedora de los procesos de transferencia tecnológica o investigación o innovación, o bien sea el director de Investigación o bien el director de la oficina de transferencia tecnológica (OTRI) o quien haga las veces.

Por otra parte, el diagnóstico alcanzado y el nivel de madurez permiten reconocer la brecha existente entre lo implementado por la institución y lo definido en el modelo establecido y se convierte a la vez en un instrumento que permite identificar acciones para mejorar la participación en la InnA.

El modelo de medición se basa en preguntas y afirmaciones con sus respectivas respuestas ponderadas de acuerdo con variables dicotómica de cumplimiento o no, o de existencia o no de los factores a identificar en cada una de la dimensiones y subdimensiones explicadas en las secciones anteriores.

En la tabla 61 se presenta las preguntas correspondientes a la Dimensión de Gobierno para la subdimensión Políticas.

Tabla 61 Preguntas Subdimensión Políticas - Gobierno

Dimensión 1 y Subdimensiones			
1	Gobierno		
1,1	Políticas	SI	NO
N1	Existencia de Reglamentación en Investigación.	X	
N1	Reconocimiento a los procesos y resultados de investigación.	X	
N2	La Institución cuenta con algún tipo de lineamiento o protocolo para la ejecución de ciencia y tecnología en conjunto con algún actor de la cuádruple hélice (empresa - Universidad - estado- sociedad).	X	
N2	Definición de Incentivos para participar en procesos de Investigación colaborativa (Reglamentación).	X	
N3	En la misión, objetivos, políticas y/o estrategias de la Institución existe alguna relacionada con participación en proyectos de investigación en conjunto.		
N3	Es para la institución uno de sus objetivos trabajar en actividades de ciencia y tecnología en conjunto con otras organizaciones		
N4	En la estructura organizacional de la institución existe alguna dependencia responsable de articular y fomentar actividades de ciencia con otros participantes		
N4	Si existen lineamientos o protocolos que faciliten la transferencia tecnológica y de conocimiento		
N5	La Institución hace parte de redes intersectoriales que fortalezcan la relación Universidad - empresa - estado		
N5	Se formulan permanentemente políticas y estrategias para la relación Universidad - empresa - estado - sociedad		
Total		40	

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 62 se presenta las preguntas correspondientes a la Dimensión de Gobierno para la subdimensión Gestión

Tabla 62 Preguntas Subdimensión Gestión - Gobierno

1 Gobierno			
1,2 Gestión		SI	NO
N1	Existencia de un centro de investigación y desarrollo científico (I+D)	X	
N1	Existencia de grupos de investigación reconocidos a nivel nacional o internacional.	X	
N2	Establecimiento de estrategias para identificar tendencias y tecnologías existentes o programas de Vigilancia Tecnología.	X	
N2	La Institución ha realizado o realiza actualmente alguna de Investigación y desarrollo en conjunto con algún actor de la cuádruple hélice.	X	
N3	La institución ha incentivado (con remuneración, pago de estudios, descarga académica, ente otros) a sus colaboradores para que realicen actividades de ciencia y tecnología, con terceros.		
N3	La institución cuenta con sistemas que le permitan gestionar los proyectos, sus resultados y divulgarlos, para vincularse a posibles o futuras investigaciones con terceros.		
N4	Se cuenta con una estrategia, que está documentada para los procesos de innovación con otros actores que permita estandarizar los proceso y rutinas para tal fin.		
N4	Se han definido los procesos y procedimientos, para que la innovación se integre con las funciones de la institución		
N5	Existen indicadores o métricas estandarizadas e institucionalizadas, relacionados con procesos de transferencia de conocimiento y desarrollo de proyecto con otras instituciones.		
N5	La institución cuenta con metodología para incorporar tendencias y tecnologías externas para sus investigaciones y permite a otras instituciones utilizar las propias.		
Total		0	

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 63 se presenta las preguntas correspondientes a la Dimensión de Gobierno para la subdimensión Financiera.

Tabla 63 Preguntas Subdimensión Financiera - Gobierno

1 Gobierno			
1,3 Financiero		SI	NO
N1	La Institución cuenta actualmente con presupuesto propio para ejecutar actividades de ciencia y tecnología e Innovación	X	
N1	Se designa recursos para el desarrollo de proyectos que impliquen la integración con otras instituciones	X	
N2	La Institución ha ganado en el último quinquenio convocatorias públicas o privadas dirigidas a cofinanciar proyectos de ciencia y tecnología que implique la vinculación con otras instituciones	X	
N2	Existen proyectos de cofinanciamiento que implique procesos de transferencia de conocimiento, desarrollo, divulgación y comercialización de productos o servicios que beneficie a terceros.	X	

1 Gobierno		SI	NO
1,3 Financiero			
N3	La Institución ha logrado establecer relaciones, de mediano y largo plazo; con alguna entidad, la cual, proporcione contrapartidas en dinero y especie		
N3	La institución recibe ingresos por concepto de patentes, licenciamientos, diseños industriales, como resultados de sus procesos de I + D + i.		
N4	Para el desarrollo de algunos proyectos se recurre a estrategias de financiamiento colaborativo (crowdfunding).		
N4	La institución cuenta con mecanismos para gestionar recursos de diversas organizaciones que solventen problemáticas específicas - Consorcios para investigar, compartir y visibilizar resultados.		
N5	La Institución percibe ingresos por concepto de investigación, consultoría, asesoría, licencias compartidas, e ingreso por spin-off.		
N5	Se cuenta con un modelo robusto y flexible de innovación y desarrollo autosustentable y de emprendimiento.		
		Total	40

Fuente: Elaboración Propia

A partir de los resultados obtenidos en forma afirmativa se contará como puntaje en el cumplimiento o no del nivel respectivo. En caso de responder afirmativamente cada pregunta el puntaje máximo será 20 puntos por nivel y de manera acumulativa hasta 100 puntos máximos de cumplimiento o existencia de cada ítem (Tabla 64)

Tabla 64 Patrón de Puntuación para la Dimensión Gobierno

GOBIERNO						
ATRIBUTO	Inicial	Ejecutado	Establecido	Formal	Mejora Continua	Puntaje Obtenido
POLÍTICAS	20	40	60	80	100	40
GESTIÓN	20	40	60	80	100	40
FINANCIERO	20	40	60	80	100	40

Fuente: Elaboración Propia

Una vez se tenga dichos puntajes se calcula la media ponderada de los mismos, conforme los pesos definidos anteriormente (Tabla 65), a manera de ejemplo, se evidencia que para esta dimensión la institución estaría en un nivel de madurez **ejecutado**.

Tabla 65 Ponderación Dimensión Gobierno

1 Gobierno	Puntaje	Ponderados	Total	
1,1 Políticas	40	30%	12	Puntaje * Peso
1,2 Gestión	40	45%	18	
1,3 Financiero	40	25%	10	
			Total	40

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo, para cada una de las afirmaciones se debe presentar la evidencia que respalde la respuesta positiva, dicha evidencia es a la vez un indicador para cada nivel de madurez que se presenta, así se valida y sustenta la respuesta presentada.

El procedimiento mencionado, en las tablas 64 y 65, se aplicará para cada una de las dimensiones del modelo de madurez y capacidad de innovación abierta.

En la tabla 66 se presenta las preguntas correspondientes a la Dimensión de Capacidad Organizacional para la subdimensión Capacidades Dinámicas.

Tabla 66 Preguntas Subdimensión Capacidades Dinámicas – Capacidad Organizacional

Dimensión 2 y Subdimensiones			
2 Capacidad Organizacional			
2,1 Capacidades Dinámicas		SI	NO
N1	La institución apoya la capacidad de innovación, junto con la creación de un portafolio de proyectos de investigación.	X	
N1	La Institución realiza investigación que responden a las necesidades relacionadas con temas económicos; sociales; culturales y ambientales del entorno.	X	
N2	La Institución monitorea el entorno para identificar oportunidades de investigación y desarrollo, que luego apoya para dar solución a problemas específicos.		
N2	Existencia de estrategia para la cooperación con terceros (cuádruple hélice) para la realización de actividades de ciencia y tecnología - Grupos y semilleros de investigación, con propósitos de transferencia de conocimiento y tecnológico		
N3	Invitación a equipos emprendedores y nuevas empresas para presentar ideas de negocios a través de convocatorias competitivas		
N3	Participación en alianzas de I + D con otras organizaciones públicas o privadas en las que realizan actividades de I + D		
N4	La institución ha logrado generar conocimiento, en compañía de otras instituciones, desarrollando productos y/o servicios de manera colaborativa.	X	
N4	La institución adquiere la tecnología de terceros necesaria para mejorar sus procesos relacionados con la generación y divulgación de conocimiento.		
N5	La Institución cuenta con un modelo de capacidad de innovación que permita identificar retos y riesgos, cambiar y mejorar sus capacidades conforme a los cambios del entorno.		
N5	La Institución ajusta sus políticas y procesos académicos- administrativo y de investigación a fin de estar vigente, contextualizado y actualizada en los procesos de investigación y desarrollo.		
		Total	30

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 67 se presenta las preguntas correspondientes a la Dimensión de Capacidad Organizacional para la subdimensión Talento Humano.

Tabla 67 Preguntas Subdimensión Talento Humano – Capacidad Organizacional

2 Capacidad Organizacional		
2,2 Talento Humano	SI	NO
N1		
N1	X	
N2		
N2	X	
N3		
N3		
N4		
N4		
N5		
N5		
		20

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 68 se presenta las preguntas correspondientes a la Dimensión de Capacidad Organizacional para la subdimensión Gestión de Conocimiento.

Tabla 68 Preguntas Subdimensión Gestión de Conocimiento – Capacidad Organizacional

2 Capacidad Organizacional		
2,3 Gestión de Conocimiento	SI	NO
N1	X	
N1	X	
N2		
N2		

2 Capacidad Organizacional		
2,3	Gestión de Conocimiento	SI NO
N3	La institución incentiva la participación en contratos de colaboración y/ o consorcios de investigación que permitan intercambiar conocimientos y tecnologías	
N3	La Institución cuenta con estrategias de vigilancia tecnológica que permiten desarrollar proyectos a partir de necesidades identificadas en el entorno.	
N4	Se establecen relaciones entre los actores de investigación involucrados, que permitan combinar y usar el conocimiento, que implica intercambio de propiedad intelectual, acceso a conocimientos internos o externos	X
N4	Existe una cultura institucional definida y clara que permita el intercambio de conocimiento entre diferentes organizaciones a fin de desarrollar nuevos productos o servicios	
N5	Existen políticas claras y de transparencia para la gestión de los procesos de transferencia de conocimiento y tecnológica con actividades de socialización y/o comercialización	
N5	La institución cuenta con un modelo concreto de; Ciencia Abierta, Datos Abiertos y divulgación de resultados de investigación.	
Total		30

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a las preguntas correspondientes a la Dimensión de Redes Colaborativas para la subdimensión Participantes, son (Tabla 69):

Tabla 69 Preguntas Subdimensión Participantes Externos - Redes Colaborativas

Dimensión 3 y Subdimensiones		
3 Redes Colaborativas		
3,1	Participantes Externos	SI NO
N1	Establecimiento de criterios que permitan identificar alianzas y empresas, a nivel nacional o internacional con quienes se puede compartir conocimientos y tecnologías	
N1	La institución ha logrado transferir conocimientos con alguno Participantes de la cuádruple hélice	
N2	Existencia de Convenios de movilidad interinstitucional Universidad – empresa para fortalecer procesos de formación y desarrollo de proyectos de innovación y tecnología	
N2	Se cuenta con mecanismo para fortalecer la cultura organizacional en procesos de innovación que permita la vinculación o alianzas Universidad – empresa – Estado – Comunidad, como potenciales participantes de desarrollo conjuntos	
N3	La institución cuenta con mecanismos de selección y perfil de capacidades para incorporar actores externos en los procesos de innovación, conforme los requerimientos de los proyectos	
N3	La Institución se reúne periódicamente empleando diferentes plataforma y medios de comunicación con los actores de la cuádruple hélice	
N4	Se conforman de redes de conocimiento y de innovación. Que permiten el desarrollo de estrategias que facilitan la transferencia de conocimiento	

Dimensión 3 y Subdimensiones		
3 Redes Colaborativas		
3,1 Participantes Externos	SI	NO
N4	La institución cuenta con mecanismos que fomenta la participación, y el intercambio de información cruzada de investigación entre instituciones gubernamentales, y otros actores, quienes cuenta con volúmenes importantes de información, que pueden ser cruzadas	
N5	Los actores de la cuádruple hélice, con los cuales la Institución se interrelaciona tienen como uno de los objetivos la comercialización de conocimiento y tecnologías, permitiendo cofinanciar nuevas investigaciones	
N5	Se tiene definido un protocolo que permita identificar con quienes y que tipo de recursos se pueden intercambiar para desarrollo de proyecto de I + D + i y de transferencia tecnológica y de conocimiento	
Total		0

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 70 se presenta las preguntas correspondientes a la Dimensión de Redes Colaborativas para la subdimensión TIC - Plataformas.

Tabla 70 Preguntas Subdimensión Participantes Externos – TIC - Plataformas

3 Redes Colaborativas		
3,2 TIC - Plataformas	SI	NO
N1	X	
N1	X	
N2		
N2		
N3		
N3		
N4		
N4		
N5		
N5		
Total		20

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 71 se presenta las preguntas correspondientes a la Dimensión de Redes Colaborativas para la subdimensión Acuerdo de Colaboración.

Tabla 71 Preguntas Subdimensión Participantes Externos – Acuerdos de Colaboración

3 Redes Colaborativas		
3,3 Acuerdos de Colaboración		
		SI NO
N1	La Institución ha establecido algún tipo de relación con Participantes de manera formal o informal de carácter interinstitucional.	X
N1	Existencia de un protocolo que permita establecer los diferentes tipos de relaciones y gestión de estas.	
N2	Se tiene definido un protocolo que motive e incentive a la comunidad académica a mantener una cultura de acceso, compartir y recibir información de tecnologías de terceros	
N2	La Institución ha ejecutado proyectos en conjunto con otros Participantes mediante contratos y/o convenios de investigación	
N3	Los contratos o acuerdos realizados han alcanzado patentes o licenciamientos cruzados o compartidos	
N3	La institución cuenta con un plan y/o modelo de intercambio de recursos, tecnologías y talento humano	
N4	Se establecen redes colaboración y cooperación con otras instituciones sin una relación contractual formal, por ejemplo, en conferencias o eventos, para acceder al conocimiento externo	
N4	Existen relaciones con diferentes sectores productivos para realizar proyectos de investigación e innovación, con modelos de investigación por contrato - Movilidad (empresa – Universidad - empresa)	
N5	Se invitan a equipos de emprendimiento y nuevas empresas para presentar ideas de negocios a través de convocatorias abiertas, compartiendo recursos y riesgos de los proyectos presentados	
N5	La institución cuenta con un portafolio de actividades de ciencia y tecnología conjunta con socios externos lo que implica inversión estratégica y financiera de los proyectos a presentar	
		Total 10

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 72 se relacionan las preguntas correspondientes a la Dimensión de Prácticas de Innovación para la subdimensión Emprendimiento.

Tabla 72 Preguntas Subdimensión Emprendimiento – Prácticas de Innovación

Dimensión 4 y Subdimensiones		
4 Prácticas de Innovación Abierta		
		SI NO
4,1	Emprendimiento	
N1	Se hace Inversión para transferencia tecnológica, en todas las áreas de conocimiento	X
N1	La institución tiene proyectado fomentar la creación de empresas de base tecnología	X

Dimensión 4 y Subdimensiones		
N2	La institución cuenta con reglamentación o lineamientos para el desarrollo de empresas de base tecnológica	X
N2	La Institución realiza convocatorias relacionada con I+D+i y/o retos empresariales o sociales	
N3	La institución apoyo a los procesos de formación de investigadores: divulgación científica: generación conjunta de conocimiento: patentes y licencias	
N3	La institución cuenta con recursos para apoyo de incubadoras, aceleradoras o "hubs" de innovación	
N4	La institución brinda el espacio y el apoyo logístico a las incubadoras, aceleradoras o hubs de innovación de la Institución, para que sean auto sostenible, y permita contribuir en el desarrollo de nuevas iniciativas	
N4	La Institución incentiva, el desarrollo de productos y servicios innovadores	
N5	La institución Existencia cuenta con políticas que fomenten a la creación de spin-off, Spin-out, Startup y gestión en proyectos de investigación colaborativos - Creación de empresas de base tecnológica	
N5	La institución cuenta con una cultura organizacional que evidencia los procesos de innovación que permita la vinculación o alianzas Universidad – empresa – Estado – Comunidad, como potenciales participantes de desarrollo conjuntos	
Total		30

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 73 se relacionan las preguntas correspondientes a la Dimensión de Prácticas de Innovación para la subdimensión Propiedad Intelectual

Tabla 73. Preguntas Subdimensión Prácticas de Innovación – Propiedad Intelectual

4 Prácticas de Innovación Abierta		
4,2 Propiedad Intelectual		SI NO
N1	La institución cuenta con estrategias para dar a reconocer a la comunidad académica la importancia de los derechos de propiedad intelectual	
N1	La institución realiza acciones que promueva y dinamice el registro de derechos de propiedad intelectual e industrial	
N2	Se identifica cuando y como, se puede establecer relaciones con terceros para desarrollar proyectos que impliquen la obtención de licencias y patentes conjuntas	
N2	La Institución ha registrado en el último quinquenio patentes, derechos de autor y/o marcas en compañía con otros actores - Se cuenta con licenciamientos y patentes cruzadas	
N3	La institución tiene un protocolo de seguridad de la información para determinar qué tipo de conocimientos son abiertos y cuales son restringidos	
N3	La Institución ha logrado poner en marcha sus protocolos y lineamientos relacionado con los derechos de propiedad intelectual cruzada	
N4	La institución cuenta con procesos estandarizados que definen que y como los titulares y productos de propiedad intelectual pueda ser o no intercambiada con terceros	
N4	La institución cuenta con políticas para brindar incentivos a investigadores para que divulguen, protejan y comercialicen sus innovaciones	

4 Prácticas de Innovación Abierta		
4,2 Propiedad Intelectual	SI	NO
N5	la institución cuenta con mecanismos claros y concretos de cómo se reciben los ingresos adicionales como resultados de la comercialización de invenciones o licenciamientos.	
N5	La institución tiene definida estrategias, y mecanismos que permitan la comercialización y comprar de licenciamientos o patentes	
Total		0

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 74 se relacionan las preguntas correspondientes a la Dimensión de Prácticas de Innovación para la subdimensión Formación en Innovación.

Tabla 74. Preguntas Subdimensión Prácticas de Innovación - Formación en Innovación

4 Prácticas de Innovación Abierta		
4,3 Formación en Innovación	SI	NO
N1	La Institución incentiva, el desarrollo de productos y servicios innovadores	
N1	La Institución realiza formación en temas relacionados con Innovación y transferencia tecnológica y de conocimiento y propiedad intelectual	
N2	La Institución cuenta con un portafolio de formación en innovación, trabajo en equipo y creación colaborativa, modelos de co-creación	
N2	Se establecen redes con otras instituciones sin una relación contractual formal, por ejemplo, en conferencias o eventos, para acceder al conocimiento externo	
N3	La Institución cuenta con un parque científico o realiza encuentros Universidad - empresa – Estado, en los cuales se aborden tendencias en innovación dirigida a resolver problemas económicos (empresariales), sociales y/o ambientales	
N3	Existencia de un portafolio para la divulgación y comercialización de resultados de actividades de ciencia y tecnología	
N4	La Institución cuenta observatorio de Innovación, o en convenio con un tercero	
N4	El observatorio de Innovación de la Institución ha logrado vincularse con otras instituciones que trabajan sus mismas líneas de investigación.	
N5	La institución cuenta con una unidad para la formación o emprendimiento, con participación nacional e internacional en procesos de transferencia tecnológica y de conocimiento.	
N5	La institución cuenta con un modelo claro preciso y eficaz que permita el intercambio: becas y/o pasantías de investigación, así como la transferencia de conocimiento y tecnología	
Total		0

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 75 se relacionan las preguntas correspondientes a la Dimensión de Prácticas de Innovación para la subdimensión Formación en Innovación.

Tabla 75 Preguntas Subdimensión Prácticas de Innovación - Actualización Curricular

4 Prácticas de Innovación Abierta		
4,5 Actualización Curricular	SI	NO
N1 La Institución contextualiza sus programas garantizando las competencias requeridas por el sector productivo local, departamental y nacional requiere de los egresados	X	
N1 Existencia de plan de formación, becas de investigación, vinculación laboral y participación en asociaciones de estandarización y regulación nacional e internacional	X	
N2 la institución cuenta con mecanismo para incentivar a estudiantes y docentes a participar en planes o programas de internalización y transferencia de tecnología y conocimientos con diversos actores, nacionales e internacionales.	X	
N2 La institución cuenta espacios que permitan la socialización de los productos de investigación con actores externos.	X	
N3 la institución cuenta con prácticas académicas y pedagógicas que permitan desarrollar competencias que incentive el trabajo colaborativo y el trabajo interdisciplinario con expertos desde los diferentes espacios de formación	X	
N3 La institución cuenta con planes de estudios, orientados en investigación e innovación, locales están orientadas a la formación profesional, y la conformación de emprendimiento		
N4 Se conforma nuevos espacios y programas académicos que fortalecen los procesos interdisciplinarios y trabajo colaborativo		
N4 La institución cuenta con prácticas, se apoyan e incentivas las pasantías, becas e intercambios con empresas y organizaciones de diferentes sectores públicos o privados		
N5 La institución con un modelo de formación que permita mediante estrategia socializar y divulgar las diferentes experiencias asociadas a los procesos de investigación, transferencia tecnología y de conocimientos		
N5 Existencia de un modelo flexible y estrategias para los procesos a la vinculación Universidad – Sector Productivo – Estado – Comunidad en los procesos académicos y curriculares.		
Total		50

Fuente: Elaboración Propia – Nota: Valor ejemplo

Una vez realizado el proceso de ponderación de cada una de las subdimensiones, se procede a establecer el nivel de madurez institucional, a partir de la sumatoria de las ponderaciones de cada dimensión (Tabla 76).

Tabla 76 Nivel de Madurez y Capacidad Institucional

NIVEL DE MADUREZ INSTITUCIONAL			
Gobierno	Capacidad Organizacional	Redes Colaboración	Prácticas De Innovación
0,18	0,32	0,23	0,27
INTERPRETACIÓN		Media ponderada	
INICIAL	0-20	23,42	
EJECUTADO	21-40		
ESTABLECIDO	41-60		
FORMAL	61-80		
MEJORA CONTINUA	81-100		

Fuente: Elaboración Propia. Nota: Los valores de la media ponderada son ejemplo.

Como se presenta en la tabla 76, y conforme lo definido en anteriormente, se define que la Capacidad de Innovación Abierta de las instituciones de educación superior como:

<p><i>Matemáticamente se define como la media ponderada normalizada de la dimensión Gobierno, Capacidad Organizacional, Redes de Colaboración y Prácticas de Innovación.</i></p>	$\text{Capacidad de innovación} = \sum_{i=1}^n X_i P_i'$
	<p>Capacidad de innovación</p> <p style="text-align: center;"> = Gobierno (P_1) + Capacidad organizacional (P_2) + Redes de Colaboración (P_3) + Prácticas de Innovación (P_4) </p>

Y su interpretación corresponde a los rangos definidos, como inicial, ejecutado, establecido, formal y mejora continua. Los resultados se pueden representar en un tablero de control, que permite visualizar el porcentaje de cumplimiento por dimensión y el nivel de madurez total.

La aplicación de procedimiento anterior para la medición del nivel de madurez permite entonces, evidenciar el grado de preparación o desarrollo y cumplimiento de los requisitos mínimos y el nivel preparación de la institución en su gestión para realizar innovación abierta de acuerdo con los parámetros o dimensiones establecidas en el modelo de madurez y capacidad de innovación en las instituciones de educación superior.

4.2 Aplicación Modelo de Madurez e Innovación Abierta

Conforme la metodología planteada en la investigación y a fin de aplicar el modelo de madurez desarrollado, se realizan dos acciones que permiten aplicar el modelo de madurez propuesto:

1. Grupo focal con docentes vinculados a la Universidad Distrital, pertenecientes a los grupos de investigación.
2. Aplicación de un cuestionario para evaluar el nivel de madurez en las Universidades participantes

4.2.1 Desarrollo Grupo Focal

Se invitó a los docentes de la Universidad Distrital, que pertenecieran a los grupos de investigación clasificados por Colciencias en la última convocatoria realizada (Tabla 77), así mismo dichos docentes – investigadores se encuentra clasificados por Colciencias en las categorías de Senior, Asociado o Junior.

Tabla 77 . Grupos Clasificación Colciencias

Facultad	A1	A	B	C	Reconocido	Total clasificados
Facultad de Artes	0	2	2	4	2	10
Facultad de Ciencias de la Educación	8	13	11	19	1	52
Facultad de Ingeniería	5	5	6	10	3	29
Facultad del Medio Ambiente	0	1	2	8	0	11
Facultad Tecnológica	4	2	3	11	0	20
Total general	17	23	24	52	6	122

Fuente: Colciencias

Se conto con la participación de doce (12) docentes, 5 de la Facultad de Ingeniería, 2 Facultad de Ciencias de la Educación, 2 Facultad Tecnológica, 2 Facultad del Medio Ambiente y 1 de la Facultad de Artes.

Se realizaron dos sesiones: un grupo de siete (7) docentes y otra de cinco (5) docentes, cada una de 1:30 minutos, se desarrollaron dos bloques de preguntas, a fin de reconocer las condiciones de la Universidad frente al modelo propuesto, de la siguiente forma (Tabla 78):

Tabla 78 Preguntas Grupo Focal

Primer Bloque	Segundo Bloque
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué importancia tiene los procesos de innovación con otras entidades? • ¿Qué pertinencia tiene los niveles de madurez propuestos? • ¿Qué relevancia debe tener la Universidad frente a proceso de co-creación con terceros? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál considera que debe ser el rol de las IES frente a la interacción con otros actores? • ¿Qué estrategias podría desarrollar las IES para identificar o seleccionar las ideas o proyectos para trabajar de manera colaborativa? • ¿De qué manera se beneficiarían las IES, al momento de establecer este tipo de relaciones con actores de la cuádruple hélice?

Fuente: Elaboración propia

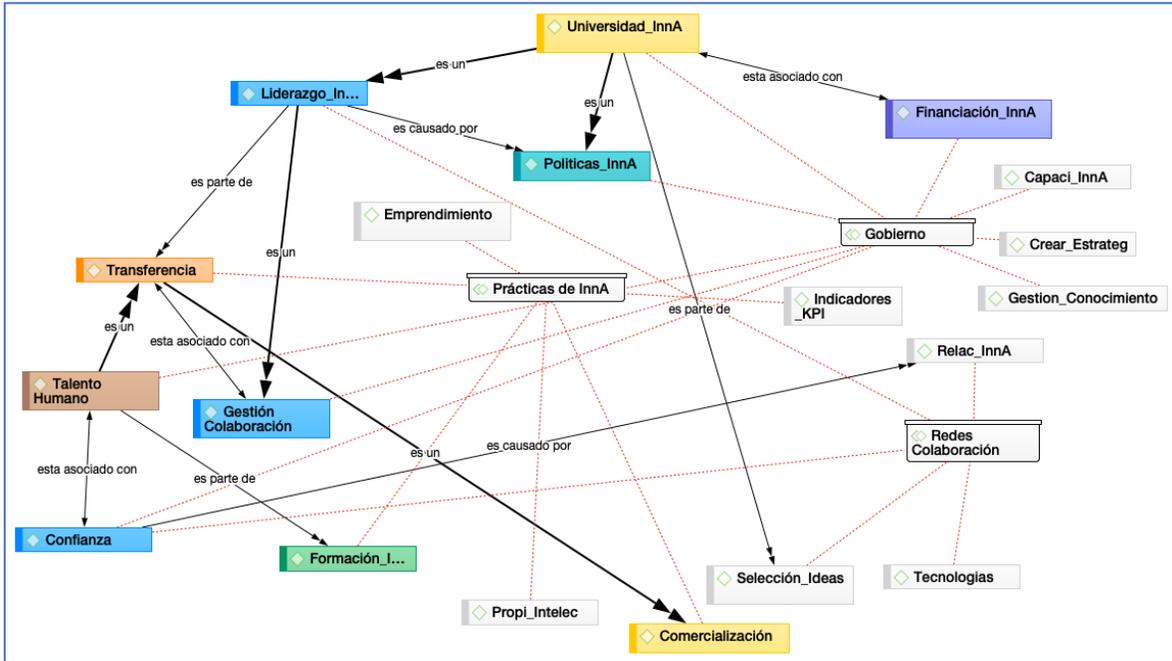
A partir de los resultados de las entrevistas, se usa el software Atlas Ti, para realizar el heurístico correspondiente:

- **Análisis Primer Bloque**

Los investigadores coinciden que, frente al paradigma de la innovación, se requiere incentivar las habilidades de conexión que permita establecer relaciones de cooperación, igualmente competencias para la transformación de conocimientos de tácito a explícito y viceversa, no solo al interior de la institución, sino con los demás interesados o participantes en la co-creación.

Se considera que la transferencia y la comercialización se logran una vez que se ha acordado los criterios de colaboración entre la Universidad y otros interesados, y bajo el liderazgo de la institución se conforma un equipo para ejecutar el proyecto, que vinculan estudiantes de maestría y doctorados, y según la naturaleza de este, se pueden vincular alumnos de pregrado. Con esta participación y flexibilidad en el proceso se incentiva una cultura de innovación y apertura, así la comunidad académica se acerca a diferentes sectores productivos de la economía, de allí que se menciona la relevancia de incluir en el currículo, la formación en temas de emprendimiento y formas de trabajo con actores externos (Figura 38).

Figura 38. Relevancia de la Universidad e Innovación Abierta



Fuente: Elaboración propia a partir del grupo focal

Se hace necesario que los procesos de incorporación de la innovación abierta se construyan en forma progresiva con diferentes lineamientos que posibiliten la coordinación del proceso de innovación con otras instituciones. En este sentido, se debe definir las políticas que faciliten no solo la colaboración, sino también los mecanismos para la gestión de recursos que se requieran para el desarrollo de proyectos conjuntos, incluida la financiación y los beneficios que se obtengan de dicha co-creación.

Por otra parte, se observa que uno de los aspectos relevantes en el modelo de innovación es la confianza la cual se vincula con la disposición e interés de los distintos actores en participar en procesos de co-creación, lo que a su vez fortalece las relaciones con los interesados, donde se fortalezca la credibilidad de cada una de las partes, los participantes consideran que este es uno de los aspectos más delicados del proceso, en cuanto la dificultad para realizar los respectivos acuerdos de participación.

Así mismo, se considera que, para la innovación abierta, se debe tener claro como los participantes pueden desarrollar las alianzas y sobre qué proyectos genera beneficios para todos, y que proceso de divulgación de la investigación, o de comercialización de los resultados son viables de implementar. Sin embargo, en este aspecto se menciona, que a la fecha la Universidad tiene especial

dificultad por recibir recursos por la comercialización de los resultados de investigación, solo mediante las unidades de extensión de la Universidad o bien por la participación de algún convenio interinstitucional.

En cuanto a la dimensión de gobierno, los investigadores consideran relevante que la institución incorpore lineamientos concretos que permitan el establecimiento de las relaciones de cooperación y en especial la definición en cuanto a que recursos y tecnologías se pueden intercambiar o poner a disposición de los demás. Junto con la definición de modelo de gestión de la propiedad intelectual entre los interesados para licenciamientos o patentes cruzadas.

Se señala que en la medida que esta relación de la cuádruple hélice en la que la Universidad, se está volviendo importante y las instituciones hacen esfuerzos, junto con las políticas de investigación e innovación, un modelo de madurez puede servir como un instrumento que anime a la planificación e incorporación de la innovación abierta en la organización, así como crear o definir buenas prácticas, de manera tal que quienes estén interesados en esta forma de colaboración identifican en el modelo las acciones y lineamientos a incorporar en sus procesos y funciones sustantivas de la Universidad. Se logra identificar desde el modelo cual es la “mejor forma de hacerlo” comenta uno de los participantes.

El modelo proporciona orientación, tanto a la Universidad como a las partes interesadas en reconocer la situación actual frente a la colaboración y creación con terceros de la cuádruple hélice, definiendo estrategias para identificar prioridades y así adoptar acciones concretas que llevan a la Universidad a gestionar la co-creación e innovación abierta.

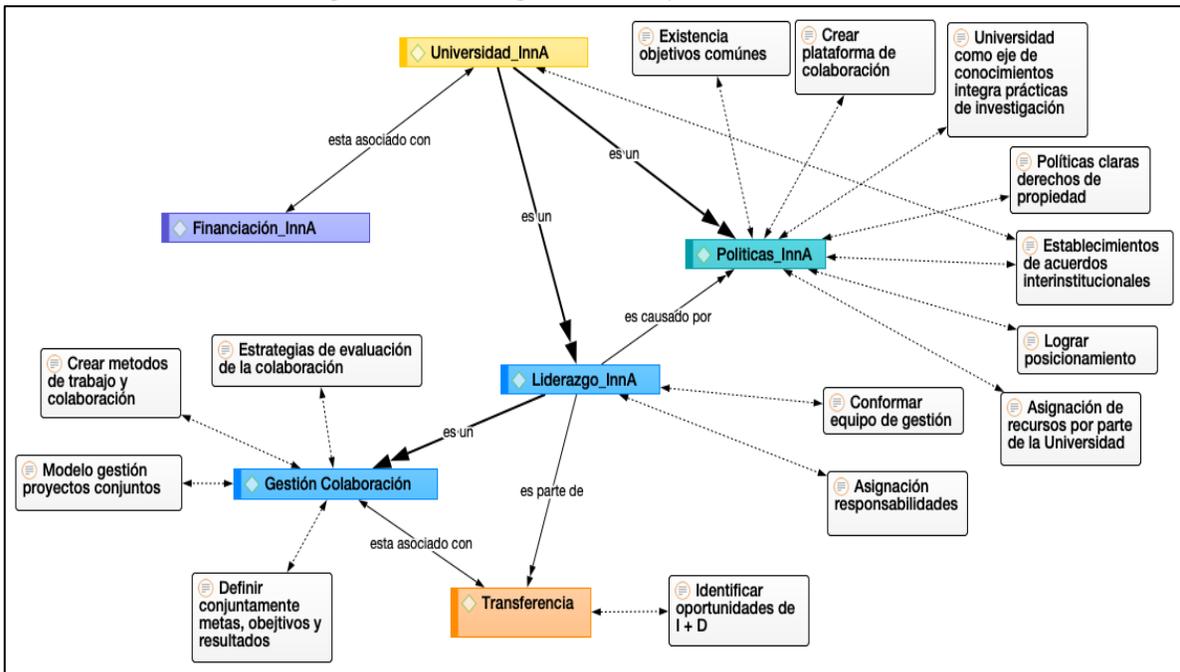
- **Análisis Segundo Bloque**

Conforme los resultados se resaltan como un aspecto relevante el rol de liderazgo que, asume la institución al abordar los procesos de innovación abierta con actores de la cuádruple hélice, donde la Universidad es garante en coordinar las relaciones de colaboración a fin de lograr alcanzar algún tipo de desarrollo. Así, mismo es evidente la relación con las políticas y la estrategia de gobierno que se asuman, en el sentido que se consoliden estrategias de gestión de conocimiento y acuerdo de cooperación.

Desde esta perspectiva el liderazgo de la Universidad favorece los procesos de emprendimiento, transferencia y comercialización de conocimiento lo que permite considerar la institución como entidad que asume un rol dinámico en el impulso de la innovación en diferentes sectores sociales y productivos favoreciendo iniciativas de innovación social abierta, para el desarrollo económico y la proporcionando practicas e información necesaria en la industria, lo cual corrobora la visión de la importancia de la Universidad como emprendedora, incentivando la posibilidad de consolidar empresas de base tecnológica.

La dinámica de la innovación abierta incentiva la existencia e integración de las prácticas de investigación con los procesos académicos, para lo cual se puede establecer por ejemplo un observatorio que permita identificar oportunidades de I+D donde la Universidad participe, con apoyo Gubernamental en especial a lo concierne a las fuentes de financiación (Fig. 39).

Figura 39. Liderazgo IES en los procesos de InnA



Fuente: Elaboración propia a partir del grupo focal

Se observa cierta reserva por parte de los investigadores a la hora de definir cómo se pueden compartir los conocimientos y la participación en esta forma de co-creación, si bien la encuentran interesante y necesaria, aun los procesos precisan ser más claros, así como los beneficios individuales.

De allí que se resalta la confianza entre los participantes, reconocer un interés o motivación particular para un proyecto en concreto, con metas y objetivos puntuales, donde cada uno conozca su responsabilidad y se indique que elementos transferir, acuerdos de divulgación y comercialización.

La innovación es considerada una condición importante para la mejora institucional y curricular como una estratégica de posicionamiento y calidad, que puede mejorar la ventaja competitiva de la Universidad, asegurando el acceso a otros recursos y la sostenibilidad. La colaboración y alianzas son una tendencia en lo que respecta a permitir a la institución a largo plazo un crecimiento y reconocimiento por otros sectores.

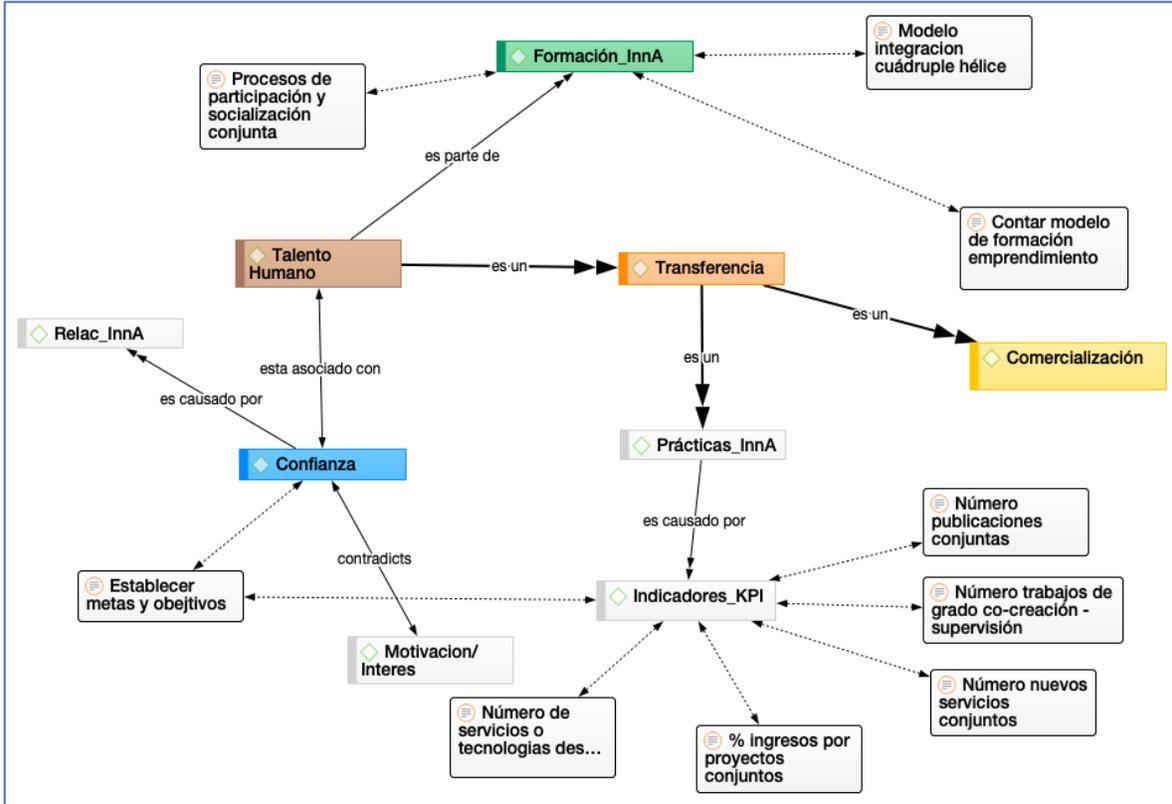
Se considera que el rol de la Universidad cambia junto con los modos de innovación. Bajo el contexto que la Universidad cumple con la función tradicional de educación, extensión e investigación fundamental, además puede participar en asociaciones con otras Universidades e industria o bien con proyectos dirigidos al sector gubernamental, los investigadores resaltan la transferencia de conocimiento y la comercialización de I+D, junto con la creación o la aplicación de los resultados a las necesidades sociales particulares, como una ventaja competitiva. Además, de la consolidación de otros canales típicos de transferencia de conocimientos que incluyen publicación, conferencias y reuniones, investigación por contrato, codirección a estudiantes de doctorado, consultoría, e investigación colaborativa o emprendimientos.

Sin embargo, aún la consolidación de spin-off, como opción de comercialización, no es clara a nivel institucional, en particular por la falta de reglamentación interna y como se podría desarrollar o poner en marcha, así mismo se evidencia desconocimiento de plataformas que faciliten el trabajo colaborativo y las formas de gestionar los recursos de terceros para desarrollos conjuntos.

Se resalta que este tipo de relación para la innovación, por sí mismo no se da, sino que por el contrario, requiere de la definición de modelos de integración y el desarrollo de capacidades dinámicas que preparen a la institución para integrar y reconfigurar sus capacidades o competencias internas con las externas, que le permiten adaptarse al cambio continuo y a la exploración de nuevas

oportunidades y retos de investigación, innovación y desarrollo que la mantengan actualizada y responda a las necesidades internas y del entorno (Figura 40).

Figura 40. Proceso de Transferencia e Indicadores de InnA



Fuente: Elaboración propia a partir del grupo focal

Sin embargo, aún la consolidación de spin-off, como opción de comercialización, presenta inconvenientes a nivel institucional, en particular porque carece de reglamentación interna de la manera como esta se podría desarrollar o poner en marcha, así mismo se evidencia desconocimiento en las plataformas que facilitan el trabajo colaborativo y las formas de gestionar recursos con terceros para desarrollos conjuntos.

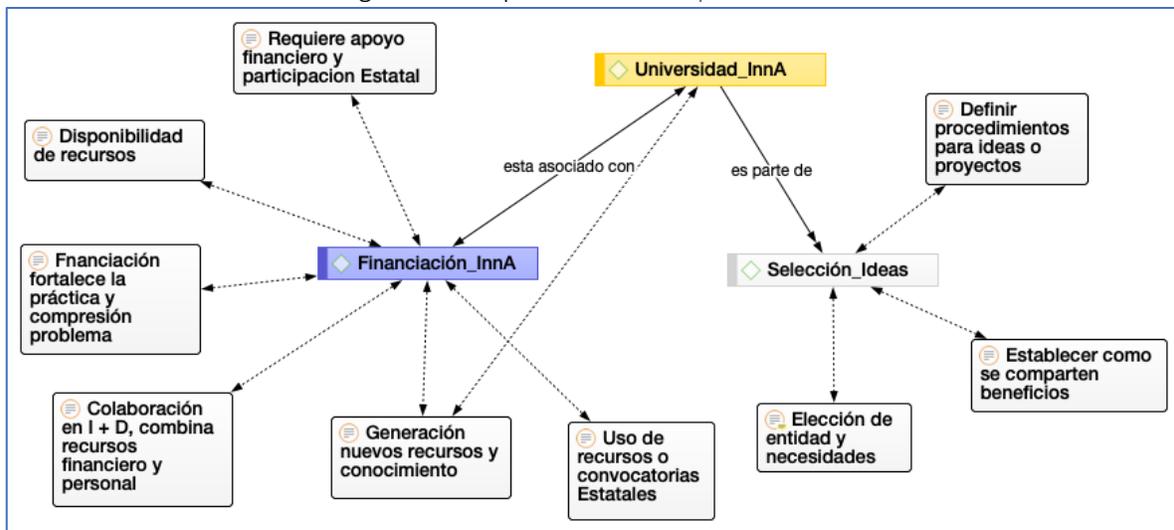
Asimismo, se requiere establecer indicadores de desempeño que, permitan evaluar los resultados de dicha colaboración. Algunos de estos indicadores por ejemplo los relacionados al presupuesto asignado por la Universidad para desarrollar proyectos conjuntos, al lado de ello se identifica la necesidad de contar con apoyo y financiación del sector estatal, con diferentes tipos de convocatorias. Otras de esta métrica son: el número de tesis de maestría y doctorado supervisadas

conjuntamente; número de mejores prácticas identificadas; número de soluciones dadas en colaboración, número de solicitudes de patente o licencias conjuntas, ingresos por comercialización y participación en eventos, entre otras.

Se establece entonces que los indicadores de colaboración exitosa provenientes de la claridad en los objetivos de colaboración y los resultados esperados deben acordarse previamente con los propósitos establecidos por ambos actores involucrados. Eso es lo que convierte las medidas de éxito en indicadores clave de rendimiento.

La implementación de la innovación abierta requiere identificar qué funciones, recursos, tecnologías, conocimientos, información y talento humano dentro de la entidad puede ser conectada e intercambiada con otras organizaciones externas, y las herramientas que están disponibles o se deben desarrollar para alcanzar los objetivos de la InnA. Frente a dicho paradigma se debe así mismo desarrollar habilidades y capacidades de innovación abierta, la institución requiere preparar y apoyar a la unidades o áreas de I + D, para que realicen contactos con terceros y desarrollar proyectos bajo la visión la innovación abierta. Además es esencial establecer una política en términos de apoyo financiero frente al modelo, ya sea con recursos propios, con apoyo de otras entidades como parte de la integración y colaboración (Figura 41).

Figura 41. Respaldo financiero *para la InnA*



Fuente: Elaboración propia a partir del grupo focal

Se resalta que la conectividad y las redes de conocimiento son necesarias, así como el apoyo de las tecnologías de la información para potenciar del trabajo con terceros, sin embargo, el proceso requiere atravesar por una serie de etapas que permitan progresivamente reducir los riesgos y dudas de los interesados. Esta transición por fases es necesaria por el riesgo de que las organizaciones no tengan las capacidades para divulgar o tener menor capacidad de absorción de conocimientos y recursos de los terceros por la incertidumbre que causa dicho compartir.

En el marco de lo expuesto y analizado, se desprende unas proposiciones o consideraciones:

- La innovación abierta, es el resultado de la posición de la institución frente al proceso y de las relaciones con el entorno que le permita crear relaciones y posteriormente establecer acuerdos de transferencia de conocimientos y tecnologías.
- La ubicación de la Universidad dentro de las redes facilita el flujo de conocimientos, y por otro lado la innovación con actores industriales o gubernamentales está asociado al tipo de relaciones preexistente con la Universidad y en particular con egresados de la institución lo cual facilitara e incrementara la confianza entre los mismos participación.
- Los beneficios y compromiso de la Universidad no se limitan únicamente a una extensión natural de actividades de investigación, sino a la generación de ingresos,
- Las actividades comerciales, por otro lado, tienen más probabilidades de estar motivadas por razones pecuniarias o incentivos para las Universidades, y del mismo modo, las empresas se benefician de ello.
- Bajo estas alianzas, se impulsa la capacidad de investigación inexistente en algunas pequeñas y medianas empresas y acceso a capital humano comprometidos con el desarrollo y el intercambio. Lo cual implica, la existencia de políticas institucionales y gubernamentales que favorezcan dichas relaciones.

En tal sentido, la gestión de la innovación y los procesos de innovación abierta, demuestran el rol de la educación superior en la transferencia y aprovechamiento de recursos externos en combinación con los internos, permitiendo un mayor beneficio e impacto de las investigaciones e innovaciones de la institución. Estableciendo un equilibrio entre la Universidad como entidad creadora y divulgadora de conocimiento, con una entidad con capacidad para intercambiar y comercializar los resultados de

la innovación, definiendo a la vez como una Universidad emprendedora o generadora de emprendimiento empresarial.

4.2.2 Aplicación modelo de madurez de Innovación Abierta: Casos de estudio

Durante el desarrollo de la construcción del modelo de madurez y capacidad de innovación abierta para las instituciones de educación superior colombiana, que se han presentado en este trabajo, se han analizado los elementos teóricos que permitieron establecer las dimensiones necesarias para construir un modelo de madurez que, facilita identificar o diagnosticar la capacidad de innovación abierta en las IES y que el mismo modelo facilite la consolidación o implementación de la innovación abierta al interior de las mismas. En tal sentido, en este apartado se exponen los resultados de la evaluación de cinco (5) instituciones de educación superior que participaron con la respuesta del modelo propuesto. Las características de las instituciones son:

- Conforme el SNIES (Sistema Nacional de Información de la Educación Superior) la aplicación del instrumento se realizó a aquellas que esta definidas como de Carácter Académico Universidad. Cuatro (4) de ellas del sector privado y una (1) sector oficial.
- Las tres (3) de las Universidades cuenta con una oficina de transferencia tecnológica (OTRI) y los dos restantes tiene oficina de investigaciones, que apoya los procesos de transferencia a través de las unidades de extensión.
- Quien respondió la encuesta, fue un funcionario de dichas dependencias, quien conoce los procesos de convenios y relaciones con otros sectores.

Para el análisis de los resultados se debe tener presente las ponderaciones definidas por el panel de expertos, quienes asignan a cada dimensión y subdimensión un peso para ser ponderado con el resultado obtenido de las respuestas del instrumento del modelo de madurez, es de precisar que los pesos, pueden ser ajustados según perspectiva de la institución, sin embargo, para efectos de comparación se debe mantener los mismos pesos (Tabla 79).

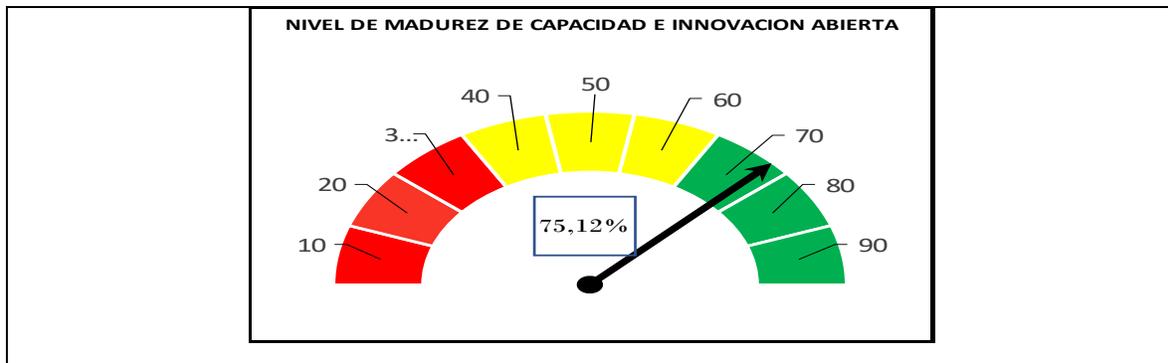
Tabla 79 Peso Dimensiones y Subdimensiones

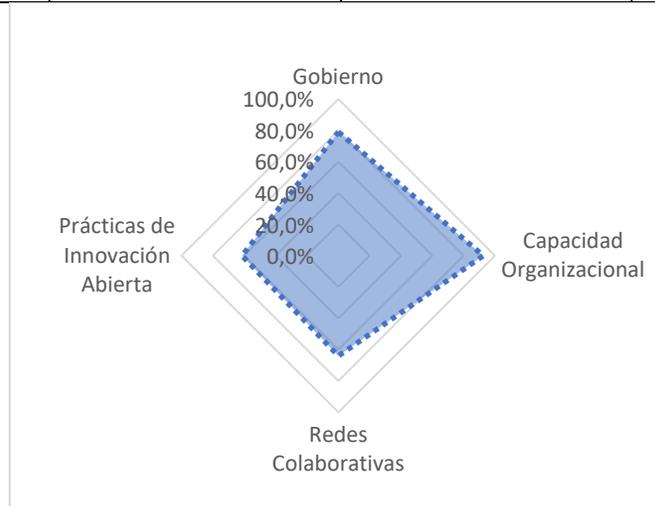
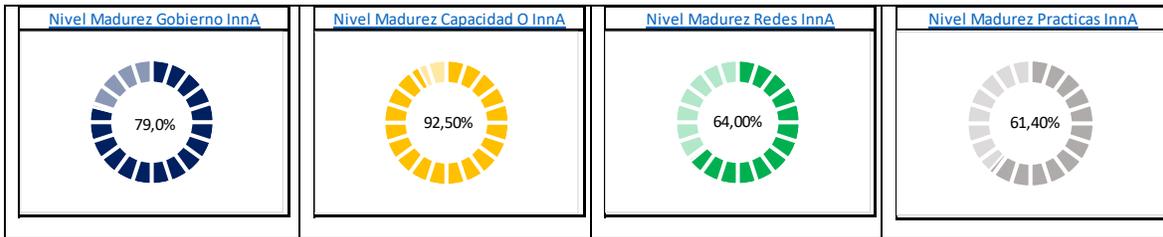
Pesos Dimensiones																	
<p>Ponderación General</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> <th>Ponderación</th> <th>Argumentación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Dimensión Gobierno</i></td> <td>18%</td> <td>Son el marco que reglamenta y apoya la innovación abierta facilitando institucionalización</td> </tr> <tr> <td><i>Dimensión Capacidad Organizacional</i></td> <td>32%</td> <td>La capacidad de innovación y los docentes, juega un rol importante tanto por su disponibilidad para investigar e innovar como por su flexibilidad y permeabilidad en el intercambio de conocimiento, información, ideas y tecnologías.</td> </tr> <tr> <td><i>Dimensión Redes de Colaboración</i></td> <td>23%</td> <td>Apoyan el proceso, y fortalecen las relaciones formales y permanente para el intercambio de tecnologías y conocimientos</td> </tr> <tr> <td><i>Dimensión Prácticas de Innovación</i></td> <td>27%</td> <td>Los resultados en la innovación, requiere implementar diversas herramientas y alternativas que permitan materializar los resultados del proceso de intercambio</td> </tr> </tbody> </table>			Dimensiones	Ponderación	Argumentación	<i>Dimensión Gobierno</i>	18%	Son el marco que reglamenta y apoya la innovación abierta facilitando institucionalización	<i>Dimensión Capacidad Organizacional</i>	32%	La capacidad de innovación y los docentes, juega un rol importante tanto por su disponibilidad para investigar e innovar como por su flexibilidad y permeabilidad en el intercambio de conocimiento, información, ideas y tecnologías.	<i>Dimensión Redes de Colaboración</i>	23%	Apoyan el proceso, y fortalecen las relaciones formales y permanente para el intercambio de tecnologías y conocimientos	<i>Dimensión Prácticas de Innovación</i>	27%	Los resultados en la innovación, requiere implementar diversas herramientas y alternativas que permitan materializar los resultados del proceso de intercambio
Dimensiones	Ponderación	Argumentación															
<i>Dimensión Gobierno</i>	18%	Son el marco que reglamenta y apoya la innovación abierta facilitando institucionalización															
<i>Dimensión Capacidad Organizacional</i>	32%	La capacidad de innovación y los docentes, juega un rol importante tanto por su disponibilidad para investigar e innovar como por su flexibilidad y permeabilidad en el intercambio de conocimiento, información, ideas y tecnologías.															
<i>Dimensión Redes de Colaboración</i>	23%	Apoyan el proceso, y fortalecen las relaciones formales y permanente para el intercambio de tecnologías y conocimientos															
<i>Dimensión Prácticas de Innovación</i>	27%	Los resultados en la innovación, requiere implementar diversas herramientas y alternativas que permitan materializar los resultados del proceso de intercambio															
<p>Nota: Dichos pesos se establecieron a partir de expertos</p>																	
<p>Nivel de Madurez</p>																	
<p style="text-align: center;">Ponderación D. Gobierno</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Subdimensiones</th> <th>Ponderación</th> <th>Argumentación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Política</td> <td>30%</td> <td>Marco reglamentario que apoya la innovación abierta creando los mecanismos para que se desarrolle.</td> </tr> <tr> <td>Gestión</td> <td>45%</td> <td>La administración y las estrategias que materializan los procesos de innovación, así como la división y articulación del trabajo colaborativo.</td> </tr> <tr> <td>Financiero</td> <td>25%</td> <td>Apoyan y adjudicación de recursos para permitir el desarrollo de la InnA, así como la canalización de los ingresos recibidos</td> </tr> </tbody> </table>			Subdimensiones	Ponderación	Argumentación	Política	30%	Marco reglamentario que apoya la innovación abierta creando los mecanismos para que se desarrolle.	Gestión	45%	La administración y las estrategias que materializan los procesos de innovación, así como la división y articulación del trabajo colaborativo.	Financiero	25%	Apoyan y adjudicación de recursos para permitir el desarrollo de la InnA, así como la canalización de los ingresos recibidos			
Subdimensiones	Ponderación	Argumentación															
Política	30%	Marco reglamentario que apoya la innovación abierta creando los mecanismos para que se desarrolle.															
Gestión	45%	La administración y las estrategias que materializan los procesos de innovación, así como la división y articulación del trabajo colaborativo.															
Financiero	25%	Apoyan y adjudicación de recursos para permitir el desarrollo de la InnA, así como la canalización de los ingresos recibidos															
<p style="text-align: center;">Ponderación D. Capacidad Organizacional</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Subdimensiones</th> <th>Ponderación</th> <th>Argumentación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Capacidades Dinámicas</td> <td>30%</td> <td>Identificación y flexibilidad de las competencias internas y flexibilizar las mismas, que permitan identificar, absorber, nuevas capacidades a partir del intercambio.</td> </tr> <tr> <td>Capital Humano</td> <td>45%</td> <td>La preparación y disposición de los docentes e investigadores quien participan del proceso de innovación determina su participación o no de los procesos de innovación.</td> </tr> <tr> <td>Gestión de Conocimiento</td> <td>25%</td> <td>Atributo altamente valorado en la institución y que debe ser estructurado para tener la disposición y conocimiento interno y reconocer el externo para los procesos de I + D + i</td> </tr> </tbody> </table>			Subdimensiones	Ponderación	Argumentación	Capacidades Dinámicas	30%	Identificación y flexibilidad de las competencias internas y flexibilizar las mismas, que permitan identificar, absorber, nuevas capacidades a partir del intercambio.	Capital Humano	45%	La preparación y disposición de los docentes e investigadores quien participan del proceso de innovación determina su participación o no de los procesos de innovación.	Gestión de Conocimiento	25%	Atributo altamente valorado en la institución y que debe ser estructurado para tener la disposición y conocimiento interno y reconocer el externo para los procesos de I + D + i			
Subdimensiones	Ponderación	Argumentación															
Capacidades Dinámicas	30%	Identificación y flexibilidad de las competencias internas y flexibilizar las mismas, que permitan identificar, absorber, nuevas capacidades a partir del intercambio.															
Capital Humano	45%	La preparación y disposición de los docentes e investigadores quien participan del proceso de innovación determina su participación o no de los procesos de innovación.															
Gestión de Conocimiento	25%	Atributo altamente valorado en la institución y que debe ser estructurado para tener la disposición y conocimiento interno y reconocer el externo para los procesos de I + D + i															
<p style="text-align: center;">Ponderación Redes Colaboración</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Subdimensiones</th> <th>Ponderación</th> <th>Argumentación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Participantes</td> <td>35%</td> <td>Es relevante la identificación con quien y cuales actores de la cuádruple hélice, puede participar de dicha co-creación.</td> </tr> <tr> <td>Infraestructura TIC</td> <td>25%</td> <td>La puesta al servicio de diferentes herramientas informáticas propicia el intercambio y la gestión de los procesos de InnA.</td> </tr> <tr> <td>Acuerdos de Colaboración</td> <td>40%</td> <td>Se le asigna un mayor peso en la medida que previamente a un proceso de InnA, es conveniente reconocer los términos del proceso de intercambio y desarrollo de I + D o de actividades de ciencia y tecnología</td> </tr> </tbody> </table>			Subdimensiones	Ponderación	Argumentación	Participantes	35%	Es relevante la identificación con quien y cuales actores de la cuádruple hélice, puede participar de dicha co-creación.	Infraestructura TIC	25%	La puesta al servicio de diferentes herramientas informáticas propicia el intercambio y la gestión de los procesos de InnA.	Acuerdos de Colaboración	40%	Se le asigna un mayor peso en la medida que previamente a un proceso de InnA, es conveniente reconocer los términos del proceso de intercambio y desarrollo de I + D o de actividades de ciencia y tecnología			
Subdimensiones	Ponderación	Argumentación															
Participantes	35%	Es relevante la identificación con quien y cuales actores de la cuádruple hélice, puede participar de dicha co-creación.															
Infraestructura TIC	25%	La puesta al servicio de diferentes herramientas informáticas propicia el intercambio y la gestión de los procesos de InnA.															
Acuerdos de Colaboración	40%	Se le asigna un mayor peso en la medida que previamente a un proceso de InnA, es conveniente reconocer los términos del proceso de intercambio y desarrollo de I + D o de actividades de ciencia y tecnología															
<p style="text-align: center;">Ponderación Prácticas de Innovación</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Subdimensiones</th> <th>Ponderación</th> <th>Argumentación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Emprendimiento</td> <td>24%</td> <td>Es relevante la identificación con quien y cuales actores de la cuádruple hélice, puede participar de dicha co-creación.</td> </tr> <tr> <td>Derechos de Propiedad Intelectual</td> <td>20%</td> <td>Como resultado de la innovación abierta, se debe realizar los procesos respectivos para formalizar las actividades de ciencia y tecnología y en particular los reconocimientos necesarios</td> </tr> <tr> <td>Formación en Innovación</td> <td>26%</td> <td>Se le asigna un mayor peso en la medida que se requiere fortalecer e institucionalizar las prácticas de InnA, que permitan evidenciar resultados de dicho proceso</td> </tr> <tr> <td>Actualización Curricular</td> <td>30%</td> <td>Con un impacto importante al interior de la IES, se debe incentivar en la formación profesional y tecnología el trabajo en equipo y la co-creación como una capacidad dinámica y de innovación</td> </tr> </tbody> </table>			Subdimensiones	Ponderación	Argumentación	Emprendimiento	24%	Es relevante la identificación con quien y cuales actores de la cuádruple hélice, puede participar de dicha co-creación.	Derechos de Propiedad Intelectual	20%	Como resultado de la innovación abierta, se debe realizar los procesos respectivos para formalizar las actividades de ciencia y tecnología y en particular los reconocimientos necesarios	Formación en Innovación	26%	Se le asigna un mayor peso en la medida que se requiere fortalecer e institucionalizar las prácticas de InnA, que permitan evidenciar resultados de dicho proceso	Actualización Curricular	30%	Con un impacto importante al interior de la IES, se debe incentivar en la formación profesional y tecnología el trabajo en equipo y la co-creación como una capacidad dinámica y de innovación
Subdimensiones	Ponderación	Argumentación															
Emprendimiento	24%	Es relevante la identificación con quien y cuales actores de la cuádruple hélice, puede participar de dicha co-creación.															
Derechos de Propiedad Intelectual	20%	Como resultado de la innovación abierta, se debe realizar los procesos respectivos para formalizar las actividades de ciencia y tecnología y en particular los reconocimientos necesarios															
Formación en Innovación	26%	Se le asigna un mayor peso en la medida que se requiere fortalecer e institucionalizar las prácticas de InnA, que permitan evidenciar resultados de dicho proceso															
Actualización Curricular	30%	Con un impacto importante al interior de la IES, se debe incentivar en la formación profesional y tecnología el trabajo en equipo y la co-creación como una capacidad dinámica y de innovación															

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran los resultados de las instituciones que participaron en la aplicación del instrumento definido para el modelo de madurez.

1. Institución 1



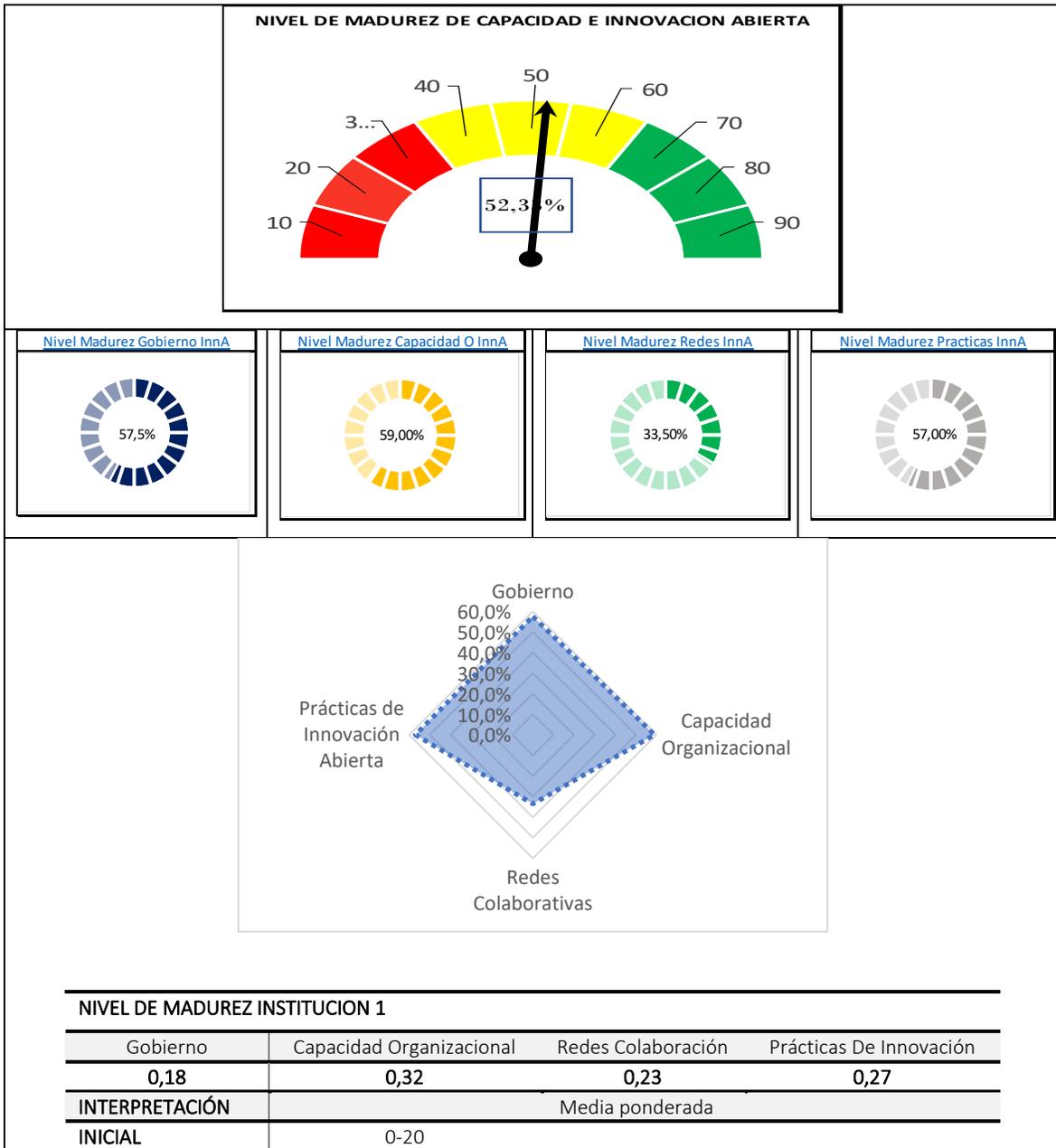


NIVEL DE MADUREZ INSTITUCION 1			
Gobierno	Capacidad Organizacional	Redes Colaboración	Prácticas De Innovación
0,18	0,32	0,23	0,27
INTERPRETACIÓN			
Media ponderada			
INICIAL	0-20		
EJECUTADO	21-40		
ESTABLECIDO	41-60		
FORMAL	61-80		
MEJORA CONTINUA	81-100		
75,12			

De acuerdo con el puntaje esta institución se encuentra en el nivel **Formal**, lo cual se interpreta que la institución incorpora estrategias de trabajo colaborativo con otras instituciones mediante alianzas, y se inicia a consolidar plataformas para co-creación. Significa la existe la intensión de implementar reglamentación para facilitar la transferencia de conocimiento. Se evidencia la existencia de una dependencia que gestiona la integración con otras entidades, permitiendo la combinación de conocimientos internos y externos, así mismo existe una disponibilidad e interés de los docente e investigadores de compartir conocimientos. Así mismo progresivamente la institución incorpora iniciativas de colaboración e iniciativas de emprendimiento.

Se resalta en la institución la capacidad de innovación e interés por el trabajo colaborativo y de co-creación a través de dependencias como las oficinas de extensión, de transferencia tecnología y las de investigación. Sin embargo, la consolidación de redes colaborativas es reducida, así como la existencia de políticas y lineamientos que permite ingresos por estos conceptos de transferencia tecnología, y/o la creación de spin off.

2. Institución 2



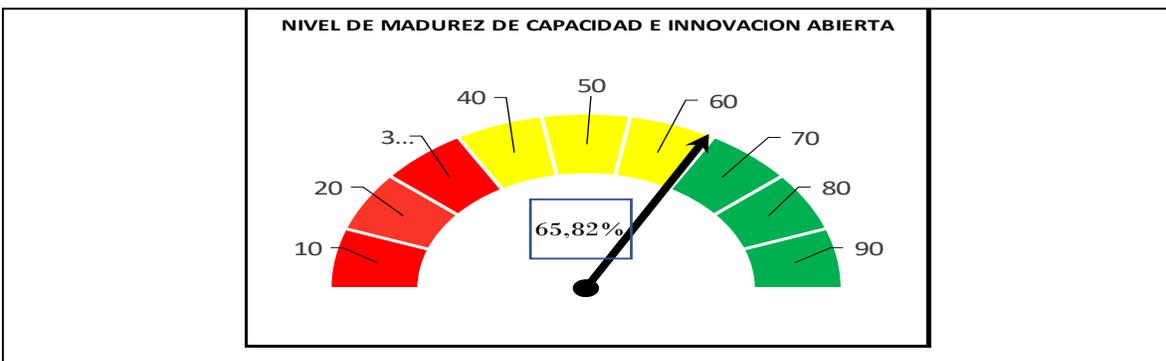
EJECUTADO	21-40	52,33
ESTABLECIDO	41-60	
FORMAL	61-80	
MEJORA CONTINUA	81-100	

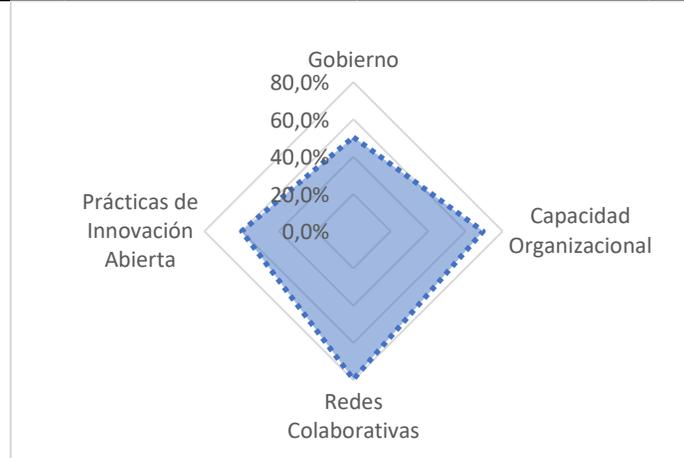
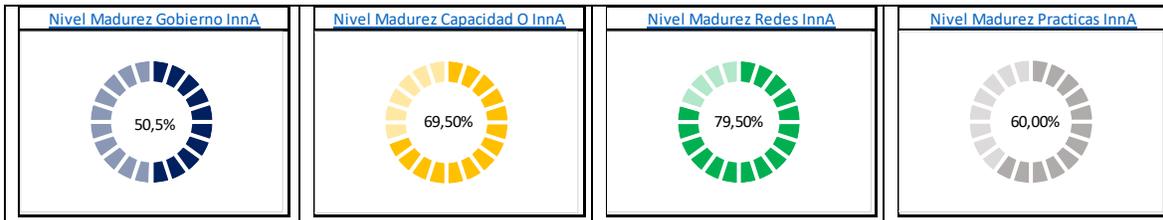
Con el puntaje de 52.33 el nivel de madurez es **Establecido**. Es evidente que la Universidad reconoce la importancia de la colaboración con otras instituciones, de manera tal que se cuenta con algunos acuerdos de cooperación, existe un compromiso por efectuar el intercambio de conocimientos, con algunas propuestas de consultoría, se gestiona el proceso desde la unidad de investigación, como parte de las funciones de la misma, se integran con algunos convenios y se incentiva los procesos de comercialización y creación de licencias y propiedad intelectual.

Como se evidencia, la reglamentación y políticas aún debe mejorarse para facilitar los procesos de intercambio y relaciones como la cuádruple hélice, la relaciones o redes con otras entidades no sean consolidadas, sin embargo, esta es la intención de realizarlo. Se considera importante involucrar a la comunidad académica en dichas relaciones. Igualmente, la gestión de conocimiento y las bases de conocimiento se deben incorporar para contar con un inventario de productos y procesos que puedan ser objeto de intercambio.

Se identifica cierto nivel de incertidumbre frente a la posibilidad de intercambiar conocimientos y participar en convocatorias conjuntas para el desarrollo de proyectos. Se limita la experiencia de los investigadores en este tipo de proyectos.

3. Institución 3



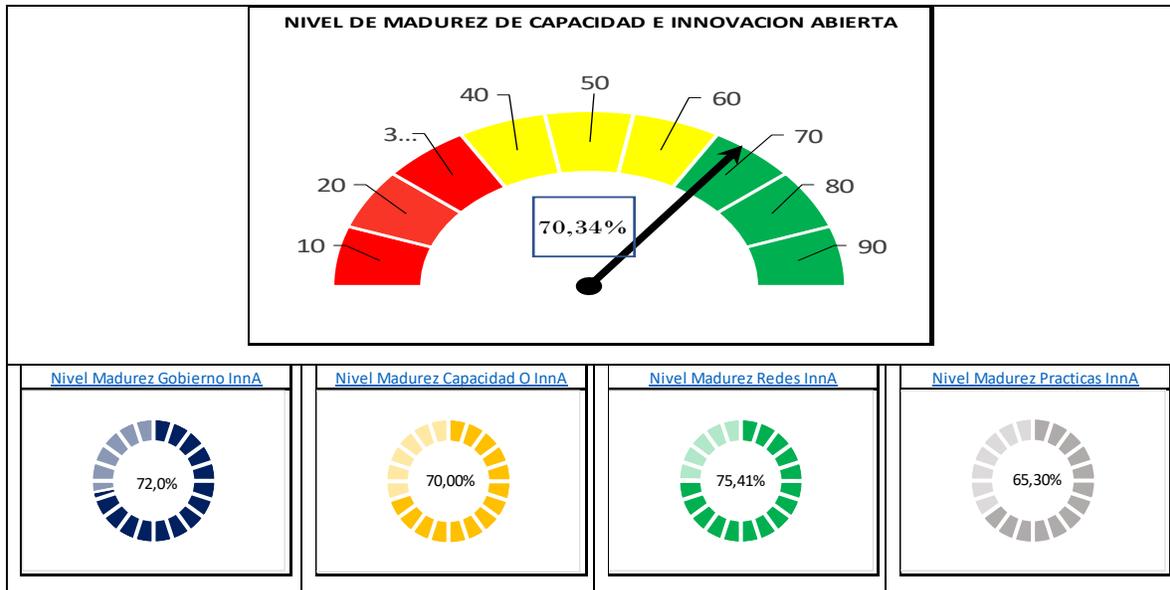


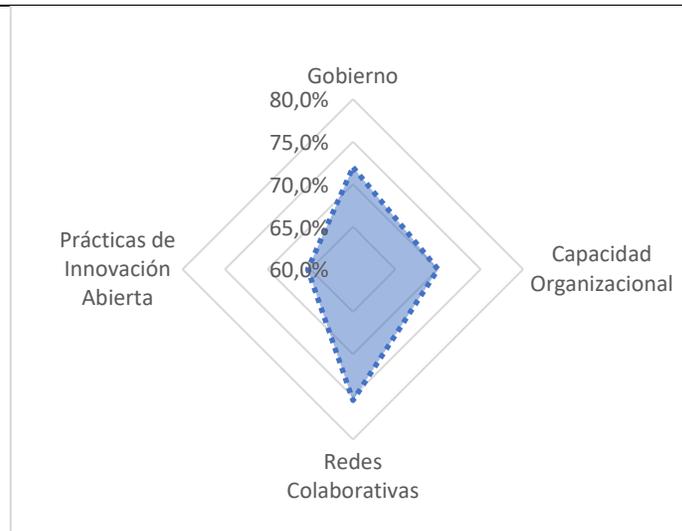
NIVEL DE MADUREZ INSTITUCION 1			
Gobierno	Capacidad Organizacional	Redes Colaboración	Prácticas De Innovación
0,18	0,32	0,23	0,27
INTERPRETACIÓN			
Media ponderada			
INICIAL	0-20		
EJECUTADO	21-40		
ESTABLECIDO	41-60		
FORMAL	61-80		
MEJORA CONTINUA	81-100		
65,82			

El nivel identificado en esta organización es **Formal**, resaltano como característica importante la capacidad de investigación y el interés por participar de proyecto colaborativos, la institución gestiona proyectos con otras entidades, las practicas de innovacion, facilitan la participacion de estudiantes en convenio interinstitucionales, mediante pasantias academicas. De manera particular los investigadores se vincula con redes academicas, sin embargo no son claros los desarrollos de proyecto colaborativos, debido a falta de mecanimos que generen confianza entre todos.

En este caso, se evidencia la necesidad de incorporar lineamientos y políticas que incentiven las relaciones con la cuadruple helice, siendo este uno de las dimensiones debiles, en cuenta la reglamentacion obede a los proceso de investigacion interna.

4. Institución 4





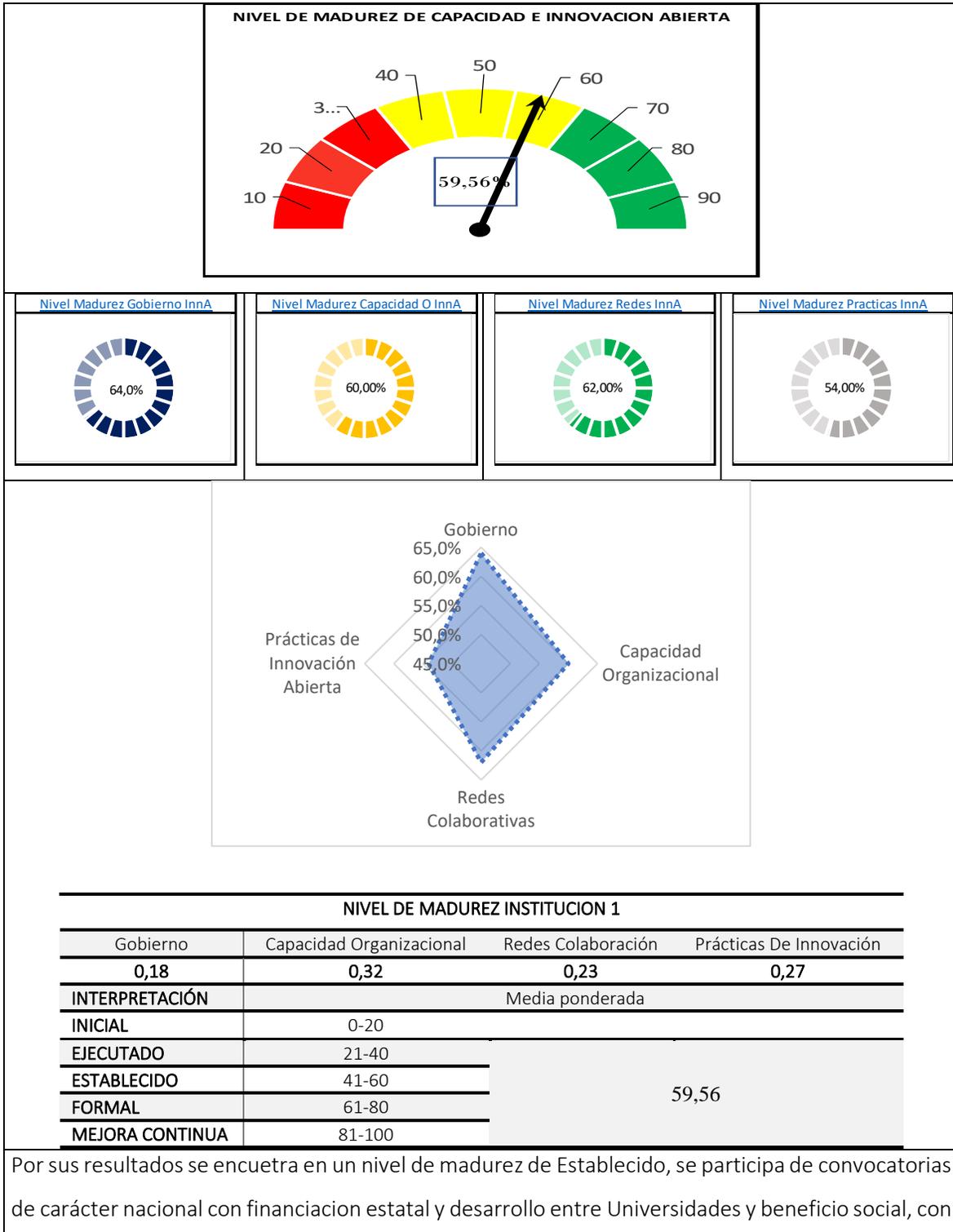
NIVEL DE MADUREZ INSTITUCION 1			
Gobierno	Capacidad Organizacional	Redes Colaboración	Prácticas De Innovación
0,18	0,32	0,23	0,27
INTERPRETACIÓN		Media ponderada	
INICIAL	0-20		
EJECUTADO	21-40		
ESTABLECIDO	41-60		
FORMAL	61-80		
MEJORA CONTINUA	81-100		
		70,34	

Nivel de madurez Formal, el cual corresponde a la realización de acciones e iniciativas que permiten la integración con actores externos para el desarrollo de proyectos colaborativos. En este caso, son las cuatro dimensiones que están en el mismo nivel de madurez, caracterizado por fortalecimiento de prácticas empresariales, eventos de divulgación de experiencias, así como la participación en eventos de carácter empresarial, invitando a ferias institucionales: Existencia de una unidad de transferencia de tecnología y se inicia consolidando un observatorio de innovación.

Se han definido incentivos para los docentes como resultados de los procesos de investigación y se apoyan de la unidad de transferencia la participación de convocatorias nacionales para el desarrollo de proyectos en co-creación. Así mismo, se han consolidado programas de emprendimiento y de movilidad de estudiantes al sector productivo a través de prácticas y pasantías institucionales.

Se cuenta con plataformas para solicitar los resultados de investigación, tanto por la presentación de artículos, como la divulgación de los proyectos de investigación de estudiantes de posgrados, llevando un catálogo de trabajos de acceso abierto.

5. Institución 5



programas de formación a la comunidad. Los procesos de investigación colaborativa se lideran desde la dependencia de investigación, dando apoyo y orientación en temas de propiedad intelectual.

Hay respaldo institucional a los grupos de investigación e interés de vincularse con el sector productivo y gubernamental. Se impulsa la creación de semilleros de investigación y la participación de los mismos en RedCOLSI (Red Colombiana de Semilleros de Investigación) donde los estudiantes presentan sus proyectos culminados o en proceso al sector empresarial. Se apoya el desarrollo de ferias empresariales y eventos académicos de integración Universidad- empresa.

Se cuenta con programas de formación en temas de innovación para los diferentes sectores y se conforma una red de empresas interesadas en participar de la integración de conocimientos y tecnologías, con diferentes aliados estratégicos.

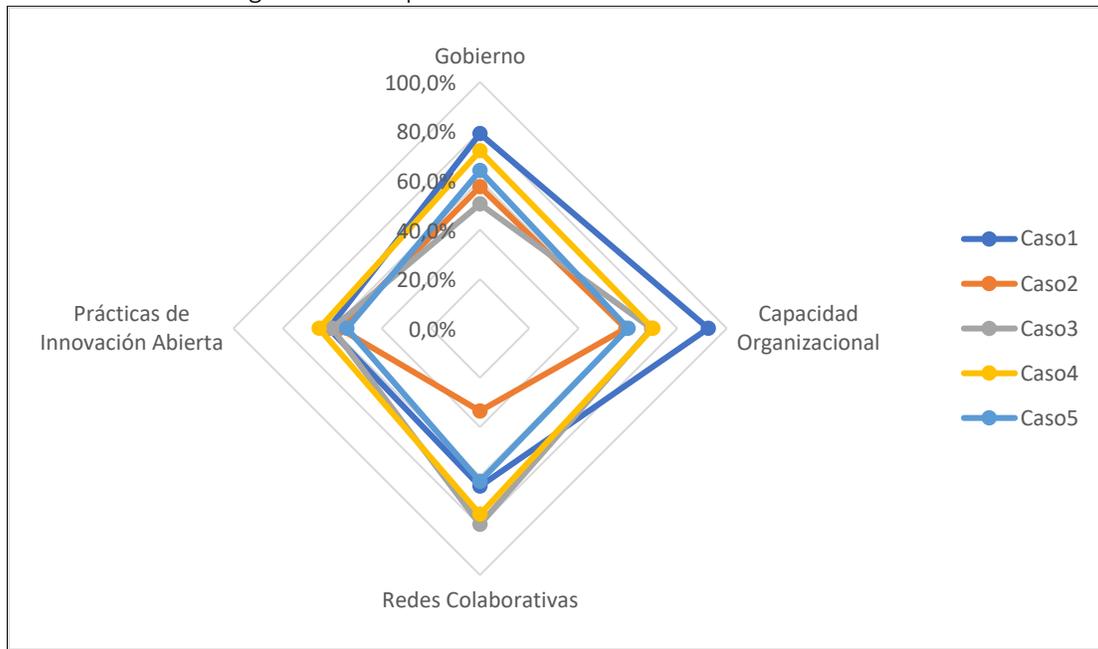
Como resultados del proceso de evaluación anterior a las 5 instituciones se compara sus resultados por cada uno de las cuatro dimensiones evaluadas del modelo de madurez, donde se refleja que las instituciones fortalecen los procesos de investigación e innovación como se evidencia en la dimensión de capacidad organizacional, que implica a su vez las subdimensiones de capacidad de dinámica e innovación, talento humano y gestión de conocimiento, reflejando el interés de los docentes en participar en dichos procesos. Sin embargo, hay un nivel Establecido en la dimensión de Gobierno, lo cual se entiende como la falta de políticas que incentiven las alianzas con actores de la cuádruple hélice, si bien muestran interés en participar se presenta vacíos reglamentarios al momento de consolidar dichas relaciones e intercambios de conocimientos y tecnologías (Figura 42).

En cuanto a la conformación de redes de colaboración y prácticas de innovación abierta se encuentra en un nivel Ejecutado, representado en prácticas académicas, pasantías, programas de emprendimiento, participación en eventos nacionales e internacionales donde se divulgan los resultados de investigación, así como también la realización de eventos Universidad-empresas, como un espacio para intercambiar experiencias entre académicos y empresarios.

Así mismo se evidencia el establecimiento de relaciones Universidad – estado, a fin de resolver problemáticas sociales, con apoyo de recursos gubernamentales o para beneficiar a una comunidad determinada o bien a un sector empresarial.

Se evidencia, poco conocimiento en plataformas de innovación abierta, así como la creación de modelos de emprendimiento a empresa tipo spin off, a pesar de ya existe reglamentación gubernamental, se encuentra que las instituciones no han generado lineamientos internos para orientar en la creación de este tipo de empresas y en los procesos de comercialización de los resultados de investigación e innovación.

Figura 42. Comparativo Dimensiones Innovación Abierta

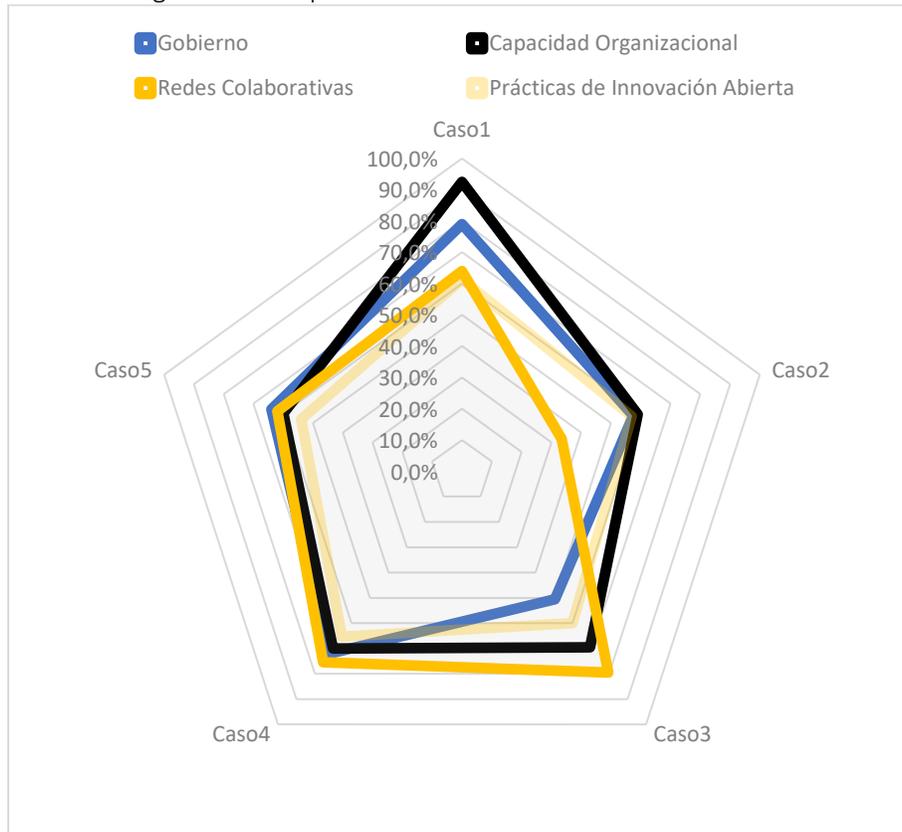


Fuente: Elaboración propia

Conforme los resultados, la implementación de la innovación abierta requiere identificar qué funciones, recursos, tecnologías, conocimientos, información y talento humano dentro de la entidad puede ser conectada e intercambiada con otras organizaciones externas, y qué herramientas están disponibles o se deben desarrollar para alcanzar los objetivos de la InnA. Frente a dicho paradigma se debe así mismo desarrollar habilidades y capacidades de innovación abierta, la institución requiere preparar y apoyar a la unidades o áreas de I + D, para que realicen contacto con terceros y desarrollar proyectos bajo la lógica de la innovación abierta.

Por otra parte, como se aprecia por cada caso el comportamiento de la dimensión es similar en la medida que prevale la capacidad organizacional, como nivel de mayor madurez frente a las otras tres dimensiones (Figura 43).

Figura 43. Comparativo Dimensiones Innovación Abierta



Por su parte, los directivos deben plantear y articular estrategias de acuerdo con los recursos y las necesidades estratégicas de la institución, en cabeza de las unidades de investigación y/o de transferencia tecnológica, así como tener en cuenta el entorno externo, por ejemplo, identificar las competencias y capacidades internas y líneas de investigación que se articulen con las necesidades y estrategias de sectores externos.

Para ello, la colaboración y co-creación, requieren de una gestión efectiva: no solo desde los investigadores y docentes que necesitan desarrollar capacidades para adquirir y absorber el conocimiento y la tecnología externa en busca de la innovación y desarrollo, sino que también deben aprender cómo apropiarse del valor de estas colaboraciones y retroalimentar así las funciones sustantivas de las IES. La Universidad en este sentido aprovechará tanto sus innovaciones internas resultado de los grupos y semilleros de investigación, sino también estará en capacidad de adquirir conocimientos y tecnologías internas para sus procesos académicos y de formación.

Ahora bien, la creación de una cultura de innovación abierta dentro de la institución, no se genera de la noche a la mañana. Implementar cambios en la estructura de la institución, en especial en lo concerniente a los procesos de socialización, divulgación y comercialización de los resultados de investigación, demanda habilidades, incentivos y métodos de gestión que puedan ayudar gradualmente a desarrollar una cultura institucional que respalde la innovación abierta.

Finalmente, las instituciones y en particular las de educación superior deben desarrollar una habilidad ambidiestra que lo prepare para enfrentar las exigencias de la sociedad de la información y del conocimiento. Las organizaciones ambidiestras buscan precisamente aprovechar sus capacidades internas con aquellas que identifica en otras organizaciones en forma paralela. Desde esta habilidad la IES pueden aprovechar sus capacidades existentes a partir de sus funciones sustantivas y explorar nuevas oportunidades para I + D + i, en el entorno en que se encuentra, de manera tal que esta tiene un impacto en los procesos de investigación e innovación de la Universidad y a la vez se tiene una incidencia relevante en los diferentes sectores de la sociedad y la economía.

Es de mencionar que las instituciones no adoptarán este paradigma de innovación sin una garantía de mejores resultados y en particular sin el conocimiento de la reglamentación, procesos y procedimientos que ello demanda, por lo tanto es necesario que la institución que asuma la InnA como parte de sus modelo de gestión y estrategia organizacional, defina e institucionalice claramente las políticas, lineamientos y reglamentaciones respectivas que faciliten el intercambio de conocimiento y tecnologías, con quienes establezca alianza para crear nuevos productos o servicios.

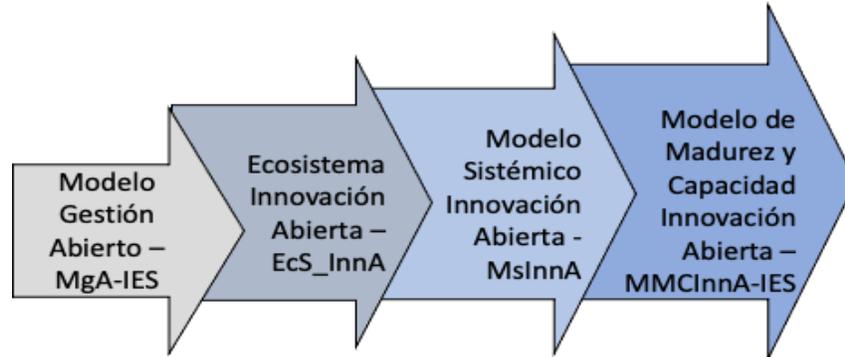
PARTE III – PROPUESTA DE DESARROLLO DE INNOVACIÓN ABIERTA EN LAS IES

5 Capítulo V. OPORTUNIDAD DE MEJORA CON INNOVACION ABIERTA

Los retos de la sociedad actual, las redes de colaboración y en especial la apertura en el conocimiento y la información, hacen que ningún sector sea poseedor exclusivo del conocimiento y de la tecnología. Por otro lado, el rápido cambio de la tecnología, y la velocidad exponencial de generación de información y conocimiento, junto con las altas expectativas de usuarios y clientes, demanda que las organizaciones incorporen en sus estrategias y políticas modelo de gestión abierta y colaborativa, así como la InnA, que le permiten a las organizaciones estar a la vanguardia de la tecnología y del conocimiento, con la ventaja que el paradigma de la innovación abierta, permite flexibilizar proceso, distribuir riesgos y por consiguiente disminuir costos en inversión y en tecnología, para atender y responder al entorno cambiante y exigente.

Por lo anterior para el desarrollo de la propuesta de Modelo de Madurez y Capacidad de Innovación Abierta para las Instituciones de Educación Superior (MMCIInn_AIES), que ha sido el objetivo principal de la presente investigación, implica que previo al mismo, se comprenda la Universidad como una entidad o institución abierta que le permita intercambiar recursos, conocimientos y tecnologías con el entorno, para ello es importante caracterizar que significa la Universidad como una institución abierta. Igualmente, es de aclarar que se considera la Universidad como un todo, es decir el modelo no se limita a las funciones sustantivas de la Universidad, sino a la misma como un todo desde los administrativos pasando por lo académico, la extensión o proyección social y la investigación (Figura 44). De manera tal que la consolidación del Modelo de Madurez y Capacidad de Innovación abierta en la Instituciones de Educación superior (MMCIInnA_IES) implica las siguientes fases: 1) Modelo de Gestión Abierto (MgA-IES), 2) Ecosistema de Innovación Abierta (EcS_InnA), 3) Modelo Sistémico de Innovación Abierta (MslInnA) y finalmente el Modelo de Madurez propuesto y presentado en secciones anteriores.

Figura 44. Fases implementación Modelo de Madurez y Capacidad (MMCInnA_IES)



Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, para la implementación del modelo de madurez, se inicia definiendo que es la Universidad como una institución abierta, a través de un modelo de gestión abierta posteriormente se define los aspectos que conforma un Ecosistema de Innovación Abierta, entendido este como el entorno donde surge la innovación abierta que incluye sus interesados y por lo tanto los elementos que lo dinamizan. A partir del ecosistema de innovación, se presenta un Modelo Sistémico de Innovación Abierta, en el cual se integran el proceso de innovación con los diferentes actores y las relaciones que favorecen la innovación abierta. Así comprendiendo la dinámica de la IES frente a la InnA, se da paso a la definición el Modelo de Madurez y Capacidad de Innovación Abierta para las IES (MMCInn_AIES), entendido como un modelo que permite por un lado establecer un diagnóstico de la Universidad frente a la InnA, y a la vez establecer acciones a seguir para incorporar la InnA en la IES y finalmente, es un modelo que permite comparar las IES entre sí, en cuanto a la apropiación de la Innovación abierta, creando para ello un modelo de Capacidad de Innovación Abierta.

5.1 Modelo de Gestión Abierto para Educación Superior (MgA-IES)

Tradicionalmente, la Universidad se originó como una institución de acceso exclusivo y por lo tanto el conocimiento, la investigación y la ciencia fueron de limitado impacto, donde los resultados de procesos de innovación, desarrollo, prototipos, llegaron a tener poco beneficio en la sociedad y el sector productivo en el que se encuentra, ya que sus resultados no siempre eran socializados y/o divulgados, y menos aún comercializados. Sin embargo, progresivamente, la IES han iniciado a flexibilizar sus límites organizacionales y por lo tanto académicos, viendo la necesidad de establecer redes y comunidades de investigación y de aprendizaje, conforme las áreas de conocimiento existente o por desarrollar.

La Universidad juega un papel importante en el desarrollo de los modelos de innovación abierta y colaborativa, en este sentido la Universidad debe transformarse a sí misma como abierta y colaborativa, esta Universidad abierta que progresivamente ha creado nuevos escenarios de colaboración y apertura de información facilita la comprensión y desarrollo de la ciencia abierta. Con tal propósito, se presenta el CANVA como modelo de gestión abierta en la IES, dicho modelo propicia la cultura de la Universidad como institución investigadora, articulado con la Universidad emprendedora, que permita tanto el cumplimiento de las funciones sustantivas de la Universidad como los propósitos de comercialización y transferencia tecnológica (Figura 45).

Figura 45. Modelo Gestión IES

Participantes Claves		Actividades Clave	Propuesta de Valor	Relaciones Beneficiarios	Segmentos Beneficiarios
Estatales Entidades: SNCIT, MEN / MINTIC, Otras IES, ICETEX, CNA Productivo Empresas: Todos los sectores económicos		✓ Exploración Tecnológica ✓ Alineamiento Estratégico ✓ Intercambio de conocimientos ✓ Escalabilidad de recursos ✓ Disponibilidad de Propiedad Intelectual	Productos y servicios Formación: Curricular Docente, Producción Académica Reconocimiento: Nacional, Internacional Alianzas: Doble titulación Divulgación Comercialización Patentes, Licencias, Investigación por contrato, Intercambio, Programas de Formación (Becas, Auxilios)	✓ Convenios y alianzas ✓ División de la innovación ✓ Emprendimiento ✓ Eventos Académicos (Presenciales / Virtuales) ✓ Redes de innovación ✓ Intercambio propiedad intelectual	Comunidad Académica Tipo Usuarios: Egresados, Educación Secundaria, Educación Superior Servicio: Educación Técnica, Tecnológica, Profesional, Posgradual
Investigación Convocatorias: Nacionales, Internacionales Asociaciones Redes de Innovación e Investigación, Tripe Hélice		Recursos Clave ✓ Infraestructura Física. ✓ Infraestructura Tecnológica ✓ Recursos Financieros. ✓ Docentes – Investigadores – Emprendedores ✓ Plataformas para trabajo colaborativo – Crowdsourcing – Crowdfunding	Innovación Transferencia de Conocimiento: Desarrollo Educación Permanente Tipo de Formación: General, Especializada	Canales o Divulgación resultados de investigación o Página Web - Transferencia o Vínculo con sectores o Spin Off o Proyectos y premios o Extensión o Participación eventos nacionales e internacionales o Convenios	Sector Empresarial Privado: Cursos, Diplomados, Seminarios, Conferencias, Investigación por contrato / Sector Social Tipo Beneficiario: Escuelas, Asociaciones, Comunidad Servicio: Consultoría, Convenios Interinstitucionales
Estructura de Costos			Fuente de Ingresos		
TIPO Recurso Humano: Docentes / Contratista / funcionario Espacios Físicos Infraestructura TI		COSTOS Administración – Docencia – Oficina de Recursos Humanos Administración - Planeación Física – Tecnológica - Comunicaciones	INGRESO Alianzas: Nuevos productos / Servicios Propiedad Intelectual: Patentes, licencias compartidas Crowdfunding - Crowdsourcing Comercialización		

Fuente: Elaboración propia

Dicho modelo está conformado por nueve bloques, que definen la Universidad como un modelo de gestión abierta, en la medida que se integra a sus procesos personas y organizaciones externas que coadyuvan al cumplimiento de la misión principal de la educación superior. En este sentido la InnA se requiere la Universidad integre muchas de sus acciones y actividades, que, si bien se hacen en forma aislada y autónoma por docentes e investigadores, para este modelo se debe lograr alinear varios aspectos que permitan crear dicha cultura organizacional de InnA.

Bajo esta perspectiva se debe pensar la Universidad como una organización abierta y con límites flexibles que permitan el flujo de recursos de adentro afuera y viceversa, que genere, distribuya y comercialice sus desarrollos, investigación e innovaciones. En tal sentido se describen a continuación, los componentes del modelo de gestión para las IES.

- **Participantes Clave:** se busca que la Universidad establezca alianzas con diferentes sectores, gubernamental, productivos, social y con otras instituciones de educación, es decir que los participantes o actores de dicha InnA con la Universidad sean tanto instituciones públicas como privadas, quienes conforman relaciones de co-investigación para el desarrollo de un proyecto, tanto para identificar y resolver problemas de manera conjunta, como avanzar en proceso de investigación aplicada con apoyo de interesados externos. En dicha relación se busca compartir recursos, talento humano, tecnologías, conocimiento e información, lo que permite consolidar modelos de triple hélice

La Universidad debe fortalecer las relaciones con los participantes, para ello las instituciones deben reconsiderar los compromisos y las relaciones con dichos actores, y apoyar tanto los procesos académicos e investigativos como los de emprendimiento. Es importante, que la institución defina mediante contratos y acuerdos de servicio la manera como se gestionarán y compartirán los recursos y por consiguiente los resultados o beneficios esperados por las partes involucrada, tanto económicos como legales o de propiedad intelectual.

En este aspecto, es importante que la Universidad, defina y establezca las características y condiciones de las organizaciones con quienes desea participar, desarrollando su capacidad de selección y definición de proyectos en los que desea participar de manera colaborativa y donde está dispuesto a intercambiar el conocimientos y tecnologías (Tabla 80).

Tabla 80. Participantes Claves

Participantes Clave	Descripción
Instituciones Educativas	
Instituciones de Educación superior	Otras IES, con las cuales se puedan establecer alianzas tanto para proceso de investigación aplicada como básica, y compartir recursos y talento humano, en modelo de movilidad académica
Unidades de Extensión	Dependencias de la Universidades responsables de los procesos de proyección social.
Oficina de transferencia de resultados de Investigación – OTRI	Políticas y lineamientos de transferencia tecnológica y conocimiento a sectores productivos y sociales. Apoyo en la creación de spin-off, gestión en proyectos de investigación colaborativos
Sector Productivo	
Empresas / Organizaciones	Empresas de diferente índole interesadas en proceso de innovación, transferencia tecnológica, procesos de mejoramiento, y apoyo a los procesos de formación académica e investigativa. Participación de clientes y proveedores
Incubadoras de empresas	Apoyo a la creación de empresas de base tecnológica
Centros e Institutos de Investigación	Apoyo a los procesos de formación de investigadores, divulgación científica, generación conjunta de conocimiento, patentes y licencias
Sector Público o gubernamental	
Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel)	Fortalecer los centros de investigación y desarrollo, parques tecnológicos, incubadoras de empresas, apropiación de recursos financiamiento de investigación, desarrollo e innovación
Centros de innovación y productividad	Orientadas al mejoramiento de la competitividad y productividad local, regional y nacional
Redes Intergubernamentales	Fomentar la participación, información e investigación entre instituciones gubernamentales, quienes cuenta con volúmenes importantes de información, que pueden ser cruzadas.
Sector Social	
Participación ciudadana	Identificación y búsqueda de soluciones a problemáticas locales, nacionales y o internacionales.

Fuente: Elaboración propia

- **Actividades Clave:** Se deben incentivar e incorporar la InnA en la institución, creando una cultura de innovación y transferencia, dichas acciones se deben desarrollar en la Universidad como un valor diferenciador, competitivo y de calidad que, permita ser reconocida como generadora de investigación, de conocimiento y transferencia de este. Estas actividades están asociadas a la capacidad que tenga la institución para establecer redes y atraer a actores externos que se comprometan con un proyecto, así como las capacidades y competencias de quienes participan en el desarrollo del proyecto, lo cual implica motivación de los interesados en compartir conocimientos y trabajar con el equipo de terceros (Tabla 81):

Tabla 81. Actividades Claves

Actividades Clave	Descripción
Intercambio de conocimiento e información	Conformación de redes de conocimiento y de innovación. Definir estrategias que faciliten la transferencia de conocimiento.
Derechos de Propiedad	Definición de modelos de propiedad intelectual conjunta, acuerdos de colaboración y contractuales.
Capacidad de Absorción	Competencias para identificar necesidades, adquisición de recursos, integración de nuevos recursos y capacidad de explotación.
Gestión de Ideas	<ul style="list-style-type: none"> • Definir desafío de innovación, mejora o solución al problema o necesidad • Criterios de evaluación de aceptación e indicador de cumplimiento • Captura de ideas – Invitación a participar (Eventos, mensajes de creatividad, foros de innovación, divulgación por redes) • Valoración de ideas conforme indicadores • Diseño y creación prototipo (Compartir recursos y tecnologías) • Divulgación o socialización de la innovación • Reconocimiento y licenciamiento conjunto
Exploración Tecnológica	Búsqueda y captura de ideas, tales como compra de propiedad intelectual, participación en redes externas, completar o adquirir capacidades tecnológicas.
Vinculación de terceros	La participación de clientes y proveedores e inclusive de la competencia, facilita la creación de innovación y en particular que responda a las necesidades requeridas
Desarrollo Humano	Creación de procesos de formación de innovación abierta e incentivar la motivación, interés de los docentes e investigadores en temas de propiedad intelectual, estrategias de trabajo colaborativo.

Fuente: Elaboración propia

Es de tenerse presente que estas actividades claves implican que la organización tenga presente por un lado la capacidad de innovación (cultura, presupuesto, políticas, planes) y por otro lado capacidad de colaboración (clientes, proveedores, Universidades) y la capacidad de absorción (Adquisición, asimilación, transformación, explotación).

- **Recursos Clave:** estos se refieren tanto a recursos físico como a los intangibles y corresponde a los procesos que ya se hace desde la investigación, la extensión y desde las unidades de transferencia tecnológica, en este sentido y para efectos del modelo de innovación abierta, se debe buscar una articulación entre los actores y recursos que hacen parte de estos recursos (Tabla 82):

Tabla 82. Recursos Claves

Recursos Clave	Descripción
Docentes Investigadores / Emprendedores	Se entiende que el docente y por lo tanto sus investigaciones y la integración a grupos y semilleros investigación, es un recurso principal para la innovación como recurso interno, y por lo tanto se depende de

Recursos Clave	Descripción
	su motivación e interés en participar en la innovación, en este sentido se habla de la visión de docente o académico emprendedor.
Capacidad de Red	Entendida como la forma como las organizaciones logran incorporar actores externos para los procesos de innovación abierta, que implica la exploración externa en la búsqueda de dichos actores conforme las competencias requeridas.
Herramientas para Crowdsourcing	Entendidas como plataformas tipo web, que permiten realizar trabajo en conjunto con diferentes actores, para ello se debe: 1) Invitar colaboradores; 2) Definir qué debe hacer, 3) Combinar contribuciones, 4) Gestionar contribución (Hayter & Cahoy, 2018)
Fuentes de Financiación	Acceso a diversos recursos nacionales o internacionales, de convocatorias de investigación, innovación y tecnología. Dichos recursos puede ser carácter público, privado o mixtos, o estrategias de crowdfunding
Proyectos de desarrollo	Identificación de necesidades y requerimientos para el desarrollo de innovación y tecnología
Catalizadores de Innovación	Establecer mecanismos institucionales para garantizar la continuidad de la innovación y apoyen los procesos de innovación y comercialización, estableciendo los catalizadores de innovación (Carrera & Ramirez-Hernandez, 2018)
Desarrollo Tecnológico	Creación de medios de divulgación y socialización de resultados de Innovación, así como invitar a terceros a participar en proyectos colaborativos y de transferencia, mediante la consolidación de un portal web, como medio de comunicación, divulgación y gestión de proyectos colaborativos.

Fuente: Elaboración propia

- **Propuesta de Valor** el desarrollo de la propuesta de valor, se convierte en el punto central de los procesos de innovación y que por lo tanto genera competitividad y diferenciación a cada institución, y se refleja en servicios, productos y/o beneficios para los participantes tanto internos como externos (Tabla 83).

Tabla 83. Propuesta de Valor

Propuesta de Valor	Descripción
Comercialización de Investigación y desarrollo	Creación y generación de spin off, spin out, entre otras, que permita dar salida a nuevos desarrollos tecnológicos, que facilite el emprendimiento, transferencia de conocimiento y desarrollo del entorno o ámbito de impacto de la Universidad.
Intercambio y transferencia tecnológica	Consolidación de convenios y contratos Universidad – empresa, generación de patente y licencias en conjunto, movilidad de talento humano
Mejoras o soluciones Institucionales	La convergencia de recursos e intercambio de tecnologías en búsqueda de una solución a una necesidad social, empresarial que puede resultar con licencias, patentes o servicios
Productos y servicios en el mercado	Entrega de valor al satisfacer una necesidad o mejorando la calidad un producto o proceso, o reducción de costos, creando valor compartido entre innovador, clientes, proveedores y propietarios, reduciendo la posible imitación

Propuesta de Valor	Descripción
Gestión de Innovación Abierta	Capacidad de creación de valor, con una capacidad ambidiestra, donde se hace un balance entre exploración versus explotación, es decir se debe identificar cuando y que necesidades de conocimiento se requiere.
Actualización curricular	Impacto y beneficio de los desarrollos realizados y su divulgación en los proceso y programas académicos de la institución, en los espacios de docencia, investigación formativa y extensión
Becas y Pasantías de investigación	Convenios de movilidad interinstitucional Universidad – empresas para fortalecer procesos de formación y desarrollo de proyectos de innovación y tecnología

Fuente: Elaboración propia

La propuesta de valor es entonces donde se define la razón y el modelo de gestión para la innovación abierta en la Universidad, ya que buscan cumplir con sus funciones sustantivas, y con el rol de emprendimiento y comercialización de la investigación realizada conjuntamente, con beneficios tanto internos (mejora curricular) como beneficios externos, tales como socialización de patente, licencias y/o nuevos productos y servicios, así mismos beneficios monetarios o no.

- **Relación con Beneficiarios**, es considerado un aspecto importante en la medida que precisamente la innovación abierta exige, el intercambio de conocimientos desarrollando por sí misma y la adquisición de externos, generando una capacidad ambidiestra, que significa que la organización debe adaptarse a entornos cambiantes y explorar nuevas oportunidades aprovechando al máximo sus capacidades internas.

Se considera que las interacciones con usuarios, clientes, proveedores, Universidades, comunidad y empresas mejoran esta capacidad y por lo tanto la capacidad de innovación. progresivamente se observa una tendencia e interés por parte de la instituciones de educación superior a realizar y desarrollar patentes, licenciamientos, esfuerzos en emprendimiento académico, creciente apoyo de la industria a la financiación de investigaciones, consolidación de oficinas de transferencia tecnología, parques científicos, ejemplo y evidencia de procesos y necesidad de modelos de gestión universitario abierto que permita establecer este y diversos tipos de relaciones, con el propósito de consolidar a la vez modelos de innovación abierta, en tal sentido se encuentran las siguientes categorías de relaciones interinstitucionales (Tabla 84).

Tabla 84. Relación con Beneficiarios

Relación con Beneficiarios	Descripción
Identificación del entorno	Reconocimiento del ecosistema en que se desarrollara la innovación o desarrollo, sus actores, sus recursos, sus necesidades y demandas
Reconocimiento de la competencia	Establecer que se está realizando, quienes están abordando el problema o necesidad a cubrir, es la identificación de la competencia
Establecer la tecnología	Identificar qué tipo de tecnologías y generación de esta se usa, evaluar la capacidad instalada y que se está demandando.
Identificar colaboradores	Establecer criterios que permitan identificar posibles alianzas y empresas con quienes se puede compartir conocimientos y tecnologías. <ul style="list-style-type: none"> • Investigación y publicación conjuntas. • Investigación por contrato • Movilidad (empresa – Universidad - empresa) • Capacitación, cooperación en formación
Cultura de Innovación abierta – Redes de colaboración	Fortalecer la cultura organizacional en procesos de innovación que permita la vinculación o alianzas Universidad – empresa – Estado – Comunidad, como potenciales participantes de desarrollo conjuntos.
División de la innovación	Especialización en el desarrollo de la innovación, con división de esta, cada participante desarrollo o llevaba a cabo alguna actividad – Acuerdos de licencias
Intercambio de conocimiento	Establecer relaciones entre los actores, que permitan combinar y usar el conocimiento, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> • Uso conocimiento de tercero para algo nuevo • Conocimiento no usado entregado a terceros • Acceso al conocimiento interno de otros y viceversa • Buscar y poner a disposición propiedad intelectual

Fuente: Elaboración propia

El proceso de innovación abierta, no se desarrolla por sí mismo, requiere la consolidación de relaciones, contratos y objetivos claros que permita identificar estrategias para una colaboración exitosa entre las Universidades – industria - socios económicos – otras instituciones, que contribuyan a dar forma a la propuesta del modelo propuesto. La atención se centra en la transferencia de conocimientos entre Universidades e industria para atraer nuevas colaboraciones y desarrollos nuevos, nuevos productos, propiedad intelectual conjunta, reducción de costos y tiempos de respuesta, debido a que se comparte conocimiento, recursos y tecnologías, mediante modelos de negocios abiertos donde cada actor desarrolla una parte del proceso de innovación, permitiendo diferentes combinaciones de estrategias de innovación.

- **Canales**, la creciente incorporación de la innovación abierta en el sector empresarial y la disponibilidad del conocimiento así como la evolución de los modelos de ciencia abierta, conllevan a que la IES, preparen e integren en su modelo de gestión estrategias que permitan

crear canales o medios de comunicación que permitan divulgar las investigaciones de la Universidad, sus capacidades tecnológicas y de conocimiento, su propiedad intelectual más allá del ámbito académico (congresos y publicaciones académicas) que permita procesos de comercialización y distribución de sus conocimientos e investigación, así como los procesos de emprendimiento que se generan al interior de la Universidad y que pueden tener impacto tanto en el sector productivo como en el sector social, como estrategias de innovación social abierta (Tabla 85).

Tabla 85. Canales de Contacto

Relación con Beneficiarios	Descripción
Divulgación	Creación de portales, boletines y eventos que convoquen a participantes interesados en proceso de innovación abierta y colaborativa, creando recursos de marketing, publicaciones
Socialización y divulgación de resultados	Presentación de desarrollo, buenas prácticas y programas de formación y capacitación de los diferentes proyectos desarrollados con un modelo de educación permanente.
Enlaces Universidad - Industria	Identificación de fuentes de financiación versus desarrollo de soluciones tecnológicas y científicas, participación en redes informales y redes de investigación.
Transferencia de conocimiento y tecnología	Desarrollo y financiación de proyectos conjuntos, plataformas de intercambio de conocimientos y propiedad intelectual, a través de oficinas de transferencia tecnológica
Estrategias de Movilidad	Intercambio desde lo académico a la industria y viceversa previo acuerdos o necesidades, becas, empleabilidad
Spin Off académica - Emprendimiento	Conformación de empresas de origen universitario especializada en algún campo o área de desarrollo. A partir del conocimiento adquirido y desarrollado en la experiencia docente e investigativa y que comercializa dichos conocimientos o tecnologías.
Proyectos y premios	Divulgación, apoyo y seguimiento de proyectos de desarrollo tecnológico e industrial. Invitación a la comunidad académica a participar con claros incentivos.
Consultoría, investigación por contrato	Establecimiento de modelos de asesoría, consultoría o investigación por contrato para atender las necesidades o requerimientos de los sectores participantes.

Fuente: Elaboración propia

El propósito de los canales mencionados, es la estrategia mediante la cual la Universidad hace visibles sus procesos y capacidad para afrontar retos empresariales y sociales, desde la investigación básica, pasando por modelos de transferencia tecnología, propiedad intelectual hasta la comercialización y obtención de recursos resultados de los procesos de investigación e integración tanto con el sector productivo como social, de esta manera la responsabilidad social universitaria se amplía al sector social y empresarial. En este sentido la InnA, hace parte

de las políticas y modelo que debe incorporar las instituciones de educación superior, que, si bien progresivamente lo desarrollan, es necesario institucionalizarlo e incorporarlo en los planes y estrategias de divulgación de servicios y productos de la Universidad.

- **Segmentos de Beneficiarios**, la importancia relativa de la Universidad más allá de los procesos de formación y titulación, está vinculado a los procesos de investigación tanto en investigación básica como aplicada, así como lo procesos de divulgación académica y científica resultados de los procesos de docencia, investigación y extensión. Dentro del escenario de la innovación abierta y en el marco de la educación superior se enfatiza en la relación entre educación, investigación e innovación, donde las IES son el centro del ecosistema de innovación constituyendo la cuádruple hélice, Universidad, industria, sociedad y gobierno, lo que permite la co-creación y que sugiere una cultura de innovación, bajo este entorno el segmento de entidades o personas a quienes beneficia el modelo de gestión abierta de la Universidad, se identifican en cuatro bloques: comunidad académica, sector productivo, sector social y sector gubernamental (Tabla 86).

Tabla 86. Segmento de Beneficiarios

Segmento de Beneficiarios	Descripción
Comunidad Académica	<ul style="list-style-type: none"> • Profesionales con competencias empresariales y de innovación • Profesionales con capacidades para creatividad y trabajo en equipo • Grupos y semilleros de investigación, con propósitos de transferencia de conocimiento y tecnológico • Programas y planes de estudio que incentive los vínculos con agentes externos, en proyector colaborativos • Conformación de equipos multidisciplinarios
Sector Productivo	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de proyectos por contratos o invitación directa • Procesos de formación y movilidad en doble vía • Co-creación de servicios y/o productos con el respectivo intercambio o negociación de derechos de propiedad, licencias cruzadas
Sector Social - Comunidad	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de proyectos que generen cambio social o del entorno • Apoyo al desarrollo de proyectos locales • Desarrollo de procesos de formación acorde a las necesidades y recopilación de información de la comunidad • Co-creación con la comunidad local – Emprendimiento social • Abordar problemas sociales, o de convivencia o de salud pública
Sector Gubernamental	<ul style="list-style-type: none"> • Integración con las estrategias de gobierno abierta • Desarrollo de soluciones para el sector público • Cofinanciación de proyectos • Consorcios, para investigar y compartir resultados

- Relaciones heterárquicas

Fuente: Elaboración propia

En este sentido, se hace evidente que las IES, tiene una función y responsabilidad social para favorecer los procesos de desarrollo sostenibles, liderando proyectos de manera colaborativa que responda a las necesidades de cada uno de los sectores mencionados.

- **Fuentes de Ingreso**, a este respecto la innovación abierta presenta varias opciones como fuentes de ingresos, no solo en términos económicos, sino de investigación y proceso, como de intercambio de conocimiento (Tabla 87).

Tabla 87. Fuente Ingresos

Fuente de Ingresos	Descripción
Alianzas y Cooperación	Integración y participación con terceros, creación de empresas conjuntas, reducción de riesgo, licencias compartidas, intercambio de tecnología no útil para una empresa y si para otra
Nuevos productos o servicios	Comercialización de nuevos desarrollos de productos terminados o tecnologías intermedias. Mejor desempeño.
Derechos de Propiedad	Obtención de licencias y patentes conjuntas.
Colaboración e integración	Aprovechamiento de conocimiento y tecnologías por todos los involucrado s en el proceso de innovación.
Venta o comercialización de productos, servicios, licencias, patentes	Obtención de recursos para cofinanciación, o como resultado de los procesos de investigación, o comercialización de dichos productos,

Fuente: Elaboración propia

- **Costos**, estos están asociados a la infraestructura tecnológica de la institución, el tipo de vinculación de los docentes e investigadores, el tipo de retribución o reconocimiento por la generación de patentes, licencias. Así mismo, implica el tiempo de dedicación de los investigadores en proyectos colaborativos, tanto por parte de los docentes, investigadores, estudiantes y la administración de cada uno de los proyectos. Otros costos asociados, están vinculados a la infraestructura de comunicaciones y gestión de proyectos.

5.2 Ecosistema de Innovación Abierta (EcSInnA-IES)

Tal como se ha planteado la innovación abierta, no puede ser vista como un proceso aislado a las estrategias y políticas de las instituciones de educación superior, esta debe estar incorporada dentro del modelo de gobernanza de la institución. El contexto institucional de la Universidad influye de

manera positiva en los procesos de transferencia tecnológica y proceso de emprendimiento, sin embargo, es de vital importancia no solamente centrarse en oficinas de transferencia tecnológica, sino en desarrollar ecosistemas completos de capacidades para generar emprendimiento a través de diversas acciones que correspondan a iniciativas o procesos de emprendimiento más allá de las funciones de investigación, docencia y extensión.

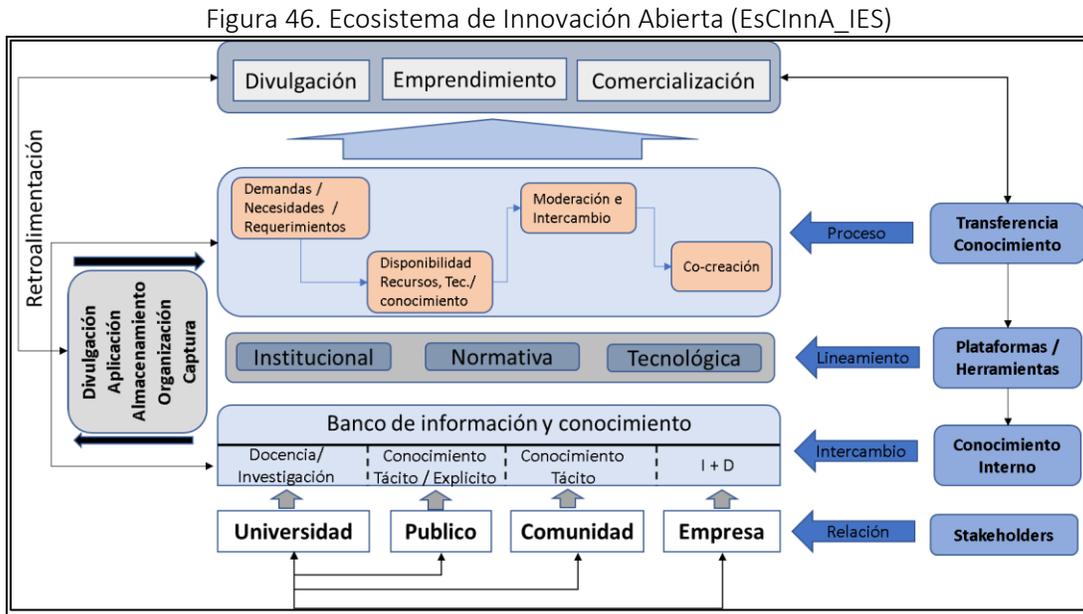
Por otra parte, la innovación abierta tiene un rol dinámico en la industria, el gobierno, Universidad y sociedad, donde se adoptan continuamente plataformas abiertas para crear y mantener la innovación como un ecosistema, donde el papel del gobierno ha cambiado del control reglamentario el facilitador, las Universidades se han involucrado proactivamente en múltiples áreas, desde la transferencia de tecnología a la co-creación del conocimiento, así la sociedad y las personas han comenzado a formar nuevos conceptos de la innovación y la comercialización de la misma, como resultados de modelos económicos de la sociedad de la información, es decir, colaborativos y abiertos.

Bajo esta perspectiva, el ecosistema de innovación abierta (EcSInnA_IES) propuesto está entendido como la integración de organizaciones o instituciones que aporta y/o se pueden beneficiar de los procesos de innovación y de transferencia tecnológica; así la puesta en marcha de este modelo de ecosistema este asociado a la capacidad de innovación, capacidad de aprendizaje, capacidad de absorción y de comercialización de los actores vinculados al proceso de innovación.

Conforme lo mencionado el ecosistema de innovación abierta implica la integración de diversos factores como son: 1) los interesados o participantes, que representa la cuádruple hélice, Universidad – empresa – estado – sociedad, con quienes se pueden establecer diferentes tipos de alianzas o relaciones, ya sea para desarrollar un proceso en particular o para general un producto o servicio que se comercialice, esta relaciones se pueden hacer igual de diversas formas, es decir dos de ellos, 2) se identifican los flujos de información y de acción, que evidencia el proceso de innovación como tal, es decir, identificación de necesidad, desarrollo, investigación, divulgación y comercialización.

El ecosistema de innovación abierta, integra la cuádruple hélice, en la cual cada uno de los actores, logra los objetivos o propósitos misionales, permitiendo que conformen las necesidades y se integren uno o más actores con otro para lograr alcanzar las metas propuestas o bien satisfacer una necesidad.

Ello implica, que, como resultado de dicha iteración e integración, se genere flujos de información que son parte del proceso de innovación abierta, y por lo tanto se alcance diferentes acciones o resultados producto de dicho proceso de intercambio de conocimiento e información, como por ejemplo creación de spin off, emprendimiento, divulgación y publicaciones, todas ellas con el propósito de atender nuevos mercados y necesidades de los diferentes participantes (Figura 46).



1. **Interesados o Participantes:** son aquellas personas o instituciones que actuando a nombre propio o como representación de la organización participa en el proceso de innovación, ya sea como agentes que requiere soluciones a problemáticas identificadas o bien como participantes de innovación de entrada y/o de salida, aportando sus conocimientos y por supuesto alcanzando beneficios económicos o no, o beneficios sociales. Dichos interesados se identifican como

- a) sociedad, que incluye actores externos y que presentan un conjunto de necesidades que implican un cambio social, con problemáticas de diferente índole, que podrían ser resueltas en modelos de InnA con la participación de la misma comunidad
- b) las Universidades o centros de investigación, quienes cuenta con los conocimientos y el talento humano, que por naturaleza contribuyen al desarrollo de conocimiento y tecnologías, c) sector empresarial o productivo, en cualquier tipo de producción o

manufactura, interesada en compartir tecnologías y recursos para el desarrollo de proyectos o soluciones concretas conforme necesidades de esta.

- c) Estado, este desde dos perspectivas como agente financiador o con participación en búsqueda de soluciones.

En el caso de los procesos de innovación social (Open Social Innovation - IOS) o con el Estado, se identifican los beneficios de carácter social, más que los económicos, como sucede en el sector productivo, es decir hay diversidad de beneficios e intereses, sin que por ello el modelo de innovación abierta ofrezca una alternativa. En el proceso de innovación, los innovadores o emprendedores sociales responden a diferentes actores y partes interesadas, y tienen diferentes objetivos que alcanzar, pero en última instancia, la innovación social se trata de lograr un sistema de cambio social, reflejado en mejorar el entorno social, con programas, políticas o bien planes de formación acorde a las necesidades del contexto.

Por lo tanto, el ecosistema de innovación abierta propuesto busca integrar la cuádruple hélice, donde cada interesado, puede ser o bien un aliado estratégico o un cofinanciador del desarrollo de una solución, con modelos como el *crowdfunding* y/o *crowdsourcing*.

- 2. **Conocimiento interno:** como tal el ecosistema se consolida en la medida que se establece mecanismos de comunicación y de intercambio de conocimientos y tecnologías a partir de la base de conocimiento de cada interesado o participante, dichos flujos de información, permiten identificar la amplitud (número de fuentes) y profundidad (grado de integración) del conocimiento y las tecnologías que los participantes están interesados en compartir y divulgar, lo cual implica el desarrollo de importantes niveles de confianza y credibilidad organizacional e individual, es de recordar que el motor de los procesos de innovación y de conocimiento es el talento humano, quien debe tener la disponibilidad, motivación e interés de participar y compartir.

Dichos flujos de información surgen de cada uno de integrantes del ecosistema, en el caso de la sociedad los datos e información que allí se obtienen como información entrante y saliente permiten identificar las necesidades y los requerimientos para el desarrollo o mejora

de problemáticas sociales, en el caso de las organizaciones el flujo de información estará vinculado a los aspectos de productividad y competitividad.

Con respecto a las IES implica la articulación de las funciones sustantivas de la educación superior, docencia, investigación y extensión, y de parte del Estado, se requiere de reglamentación y legislación que permita el intercambio o transferencia del conocimiento, así como los temas relacionados a la financiación. Como se evidencia se requiere una visión integral, que incluya las necesidades, demandas, soluciones, recursos, tecnologías y conocimiento, se dispongan para ser integradas y articuladas para abordar una problemática o un mejoramiento, dentro de un proceso de relaciones, beneficios y colaboración.

3. **Plataformas de gestión y tecnológicas:** la dinámica de la InnA favorece la creación y consolidación de redes de trabajo y colaboración con estrategias como crowdsourcing, crowdfunding entre otras que permite el uso de las TIC, con diversas plataformas y con la deslocalización de sus participantes, o de manera virtual, sin embargo, ello depende de las mismas capacidades de sus participantes que cuenten no solo con la tecnología sino con la disponibilidad de hacerlo.

Así mismo la existencia de plataformas de InnA tal como se menciona y describen en el presente documento, deben ser parte del ecosistema de InnA, ya que ellas facilitan los procesos de interacción e integración, tanto en proceso de entrada como de salida de innovación, así como facilitar los procesos de amplitud y profundidad de la InnA.

- a. **Legislación:** el modelo de innovación abierta presenta uno de los mayores retos con respecto a los procesos vinculados a la propiedad intelectual, tanto en la venta, compra de derechos de propiedad intelectual, como comercialización y desarrollos conjuntos, que permiten licenciamientos y patentes conjuntas o cruzadas.

Otro aspecto para considerar en este ecosistema de InnA es lo referente a los contratos de transferencia tecnológica, y en particular lo relacionado a los tipos de licencias o formas de compartir la propiedad intelectual, ya que el rol central de creación de conocimiento en las economías y sociedades posindustriales ha dado un papel a las Universidades cambiando de una institución tradicional de producción de conocimiento, a una institución entrelazado en redes de innovación con múltiples actores.

- b. **Institucional - Políticas:** la apertura a fuentes externas de conocimiento y tecnología puede acelerar el tiempo de desarrollo y comercialización, reducir brechas técnicas en I + D interno, así como reducir el costo total de innovación, así como permitir el acceso a los mercados y nuevos mercados, así como la consolidación de la gestión eficaz del conocimiento y la información transferidos entre los socios del ecosistema es crucial para el proceso de innovación abierta, implica que las organizaciones definan políticas y lineamientos que hagan posible dichos procesos de intercambio y construcción colectiva.
- c. **Plataformas tecnológicas,** corresponde a las herramientas que permite el trabajo colaborativo presencial o en línea como el crowdsourcing, como sistema de trabajo colaborativo que reúne personas con el propósito de resolver o abordar un tema en particular y presentar en una solución al mismo. Es una forma de trabajo flexible que permite obtener contribuciones conforme solicitudes y necesidades de quien requiere el servicio, es considerado como un movimiento social y una visión igualitaria.

Las IES han sido actores principales en la gestión del conocimiento, donde sus funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión están estrechamente vinculadas con los procesos de creación, divulgación y transferencia de conocimiento, en tal sentido el reto de las IES es precisamente en articular dichos procesos de transferencia de conocimiento de una manera explícita y articulada con diferentes sectores de la sociedad y de la economía.

- 4. **Transferencia de conocimiento:** en el contexto de la era digital y junto con los procesos de innovación abierta, la Universidad es un actor principal en satisfacer las demandas de la

sociedad, del sector productivo y así mismo del sector público. Para ello se deben integrar plataformas de Innovación, proyecto de I+D, donde es evidente la colaboración entre los participantes de la red de innovación.

Así la Universidad se identifica como ambidiestra en sus dos funciones, investigación y transferencia de conocimiento, creando una relación positiva entre la transferencia y la investigación, evidenciando que en la medida que se desarrolle la transferencia se optimizan los procesos de investigación. Esta capacidad ambidiestra es la capacidad de una organización de desarrollar las actividades en paralelo y llevar a cabo actividades fuera de las funciones propias de la organización, y en este caso, es por un lado la investigación y la transferencia de conocimiento y por el otro la capacidad de explotación del conocimiento generado.

Las redes de innovación facilitan el acceso a los recursos por parte de individuos, empresas, Universidades, es decir facilita la integración y transferencia de conocimiento, estas redes permiten la interacción de la organización con diferentes colaboradores, concretamente proveedores, clientes, competidores y otras organizaciones de investigación para el desarrollo de nuevos productos y/o también con el fin de mejorar distribución, mayor variedad de productos, mayor flexibilidad en fabricación o innovación. Dicha transferencia implica:

- a. la identificación de necesidades o requerimientos
- b. disposición y disponibilidad de recursos tecnologías y conocimiento aportado por cada una de los vinculados al proceso de innovación
- c. Moderación o intercambio, establecer que tecnologías y conocimientos se compartirán y la forma de hacerlo ya sea de entrada o salida
- d. Co-creación, acción de innovación conjunta que puede implicar procesos de especialización y división del desarrollo y su respectiva integración, lo cual daría como resultados diferentes tipos de Actividad de Ciencia y Tecnología (ACT)

5. **Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT)**, definidas como todas aquellas actividades sistemáticas que están relacionadas con la generación, producción, avance, promoción,

difusión, diseminación, y aplicación de conocimiento científico y técnico y que aplican a todos los campos de la ciencia y la tecnología y que comprenden acciones como:

- a. Divulgación, participación en eventos académicos, publicación en revistas, eventos empresariales
- b. Emprendimiento, este, tiende a privilegiar la innovación, la descentralización, la delegación del poder y tiene como característica la actitud positiva ante la incertidumbre, se define como cualquier forma de nuevos negocios o creación de nuevas empresas que tengan como resultado el autoempleo, la reorganización de un negocio, o la expansión de uno existente (spin off, Spin Out, Startup)
- c. Comercialización, comprendida como las diferentes maneras como se alcanza beneficios económicos como resultado de la innovación.

En tal sentido, la existencia de estas ACT genera beneficios para las partes involucradas (Tabla 88), como, por ejemplo, mejora en los procesos de formación y capacitación de estudiantes con casos reales; posibilidad de obtención futura de empleo; transferencia de conocimiento; de licencias y derechos de propiedad; formación de equipos de investigación entre estudiantes, investigadores y empleados de la empresa; trabajar para resolver desafíos de la empresa y avanzar en el conocimiento.

Tabla 88. Beneficios de la InnA

Sector Educativo	Sector Productivo
Interés / Propósito / Proyecto Común	
Académico, investigación, socialización	Comercial, patentes, licencias, reconocimiento
Beneficios / Alcance	
Plan de formación, becas de investigación, vinculación laboral, espacios de práctica, reconocimiento en patentes y licenciamientos cruzados, elaboración de estudios de caso. Exploración nuevas tecnologías y equipos.	Reclutamiento de profesional conforme necesidades, número de licencias y patentes, nuevos productos o tecnologías, o servicios desarrollados. Ampliación de la base de conocimientos, buenas prácticas, validación de normas y estándares.

Fuente: Elaboración propia

Es fundamental y conforme lo definido que la organización el desarrollo y/o aprovechamiento de dichas capacidades, en tal sentido las organizaciones y de acuerdo con lo mencionado se convierte

es una condición “sine qua no”, el aprovechamiento y desarrollo de estas capacidades dinámicas contribuyen en la participación o implementación de la innovación abierta.

5.3 Modelo Sistémico de Innovación Abierta para Educación Superior (MslInnA_IES)

Las instituciones de educación superior y los centros de investigación así como las oficinas de transferencia tecnológica, junto con las dependencias de extensión o responsabilidad social, cada vez necesitarán participar más de manera colaborativa e integrada con los diferentes actores de la sociedad, las empresas, las industrias, y con otras instituciones de investigación, y para ello deben consolidar los modelos y las propuestas de innovación abierta, como parte de la estrategia y políticas institucionales, sin embargo, tal como se ha mencionado ello requiere de implementación de planes, políticas, proyectos y programas que faciliten el desarrollo de la misma, así como iniciar a actuar con agentes externos, no solo en la búsqueda de soluciones, sino también en la obtención de recursos que apoyen y respalden la innovación.

El objetivo de este modelo sistémico es facilitar que las IES incorporen en los procesos organizacionales y misionales, la innovación abierta (InnA) como un componente importante en la gobernanza y gestión estratégica de la institución de educación superior. Los estudios existentes en el tema de la InnA sean centrados más en el sector productivo y pocos en el sector académico. Este modelo busca integrar los propósitos y funciones de las instituciones de educación superior (IES) con los procesos de innovación abierta, en busca de armonizar la investigación con la divulgación y la transferencia de conocimiento, que a la vez retroalimente los programas académicos y sus procesos de formación. De esta manera se deben establecer políticas y lineamientos para la InnA, enmarcada en las políticas institucionales y académicas, junto con el modelo de gobierno institucional, en el marco un adecuado alineamiento estratégico y corporativo.

El modelo sistémico de innovación abierta para las IES (MslInnA_IES) implica la integración y alineamiento de diversos aspectos que permitan consolidar por un lado las funciones sustantivas y misionales de la Universidad con sus procesos internos de transferencia de conocimiento y el desarrollo o incorporación de capacidades dinámicas que permitan la innovación abierta y el proceso propia de la InnA (Tabla 89). En tal sentido, dicho proceso de innovación se caracteriza en los

siguientes procesos, que a la vez se alinean con las funciones y proceso de transferencia de conocimiento.

Tabla 89. Integración Universidad e Innovación Abierta

Perspectiva	Procesos de Integración de Conocimiento			
Funciones Sustantivas	Investigación	Docencia	Extensión	
Transferencia de Conocimiento	Creación y captación de conocimiento	Organización y almacenamiento de conocimiento	Divulgación, transferencia y aplicación de conocimiento	
Capacidades Dinámicas	Absorción de Conocimiento	Adaptación y aprendizaje de conocimiento	Innovación y comercialización, emprendimiento	
Innovación Abierta	Innovación de Entrada (Inbound)			Innovación de Salida (Outbound)
	Profundidad (Depth)		Amplitud (Breadth)	
	Oportunidades	Selección Recursos	Ejecución	Captación

Fuente: Elaboración Propia

1. **Búsqueda Oportunidades:** Proceso mediante el cual la institución identifica oportunidades y necesidades sociales y productivas que pueda ayudar a solucionar. Este es un punto clave en el cual se usan las tecnologías de la información para el desarrollo de portales institucionales que ayudan recoger y socializar los diferentes retos o necesidades. Convergen en estos mismos portales las posibles soluciones para esos retos. Como ejemplo de estos portales está el en el portal InnoCentive (<https://www.innocentive.com/>), o el portal universitario de la Universidad de Alicante-Observatorio Virtual de Transferencia Tecnológica (<https://www.ovtt.org/>). Dicha fase, hace parte de los procesos de investigación en el marco de las funciones de la Universidad y corresponde a la capacidad de absorción y creación de conocimiento.
2. **Selección:** Es un proceso que requiere del análisis con base en los criterios establecidos por las IES. En este punto se debe responder a preguntas como las siguientes: ¿con quién participar en la construcción de soluciones?, ¿de qué recursos debemos disponer?, ¿qué talento humano incorporar?, ¿Qué acuerdos establecer?, ¿cómo gestionar el manejo de la propiedad intelectual?, ¿qué tipo de solución se requiere?, ¿cómo establecer la gestión de los recursos compartidos?, ¿cómo o quien comercializa y socializa resultados?, ¿quién y cómo se ofrece el soporte a la solución planteada? Estas preguntas determinarán las maneras de realizar el proceso de transferencia tecnológica, trabajo colaborativo y entrega de resultados. En esta fase, se incorporan los procesos de innovación de entrada, en el cual

se identifica igualmente aquellas tecnologías y conocimientos externos adecuados para la ofrecer la solución a la problemática identificada.

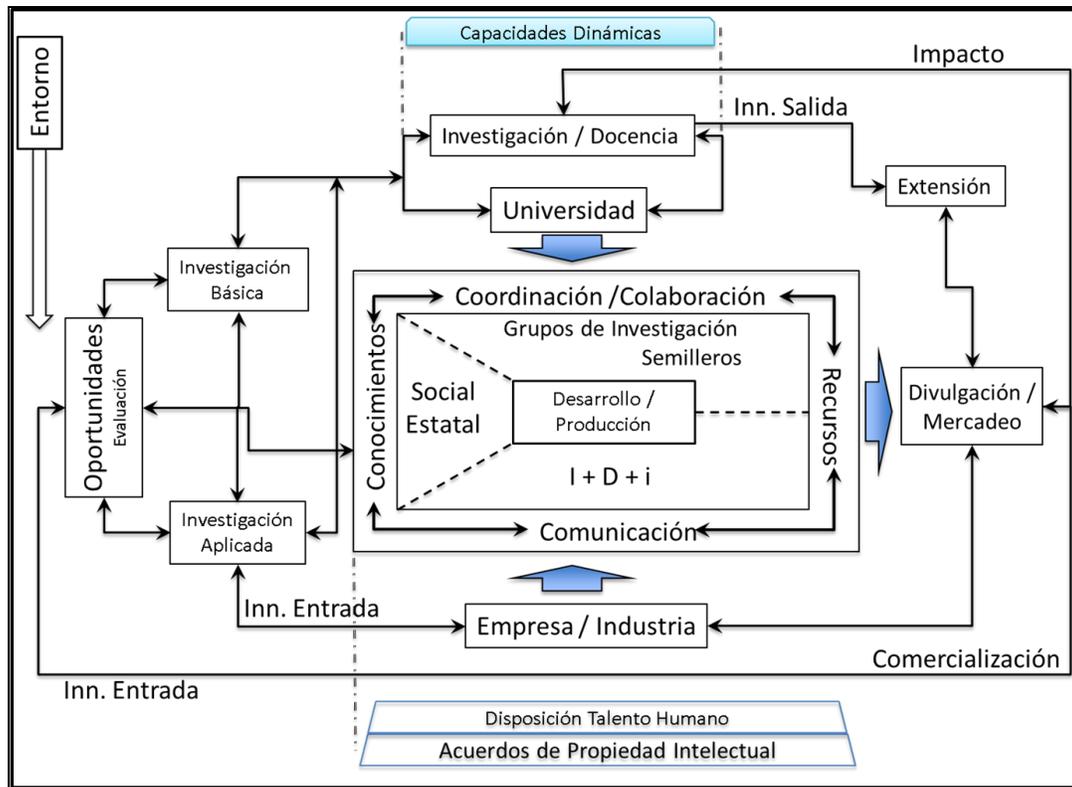
3. **Ejecución:** Una vez establecidos los acuerdos anteriores, se establecen las responsabilidades y compromisos de cada una de las partes, los tiempos y los mecanismos de coordinación, comunicación, seguimiento, y desarrollo de las propuestas. Esta etapa es la más fuerte en cuanto a innovación y creación. Se desarrollan proyectos de innovación de manera colaborativa, descentralizada y centralizada; es decir, alguna de las partes asume el liderazgo y centraliza los resultados.
4. **Captación:** Es el resultado final del proceso de InnA. Implica, en primer lugar, la obtención de resultados o soluciones. En segundo lugar, se da una identificación de los beneficios, un proceso que cada uno de los involucrados lleva a cabo. Dicho proceso mejora las capacidades dinámicas y de innovación de la institución. Para el caso de la Universidad, también se estudia cómo y de qué manera se logra valor a partir de la InnA para los diferentes procesos académicos y de investigación. Como ejemplo, puede que una institución haya actualizado o mejorado su plan de estudios, sus espacios de prácticas, sus bolsas de empleo, la forma de gestión del conocimiento y el aprovechamiento de la integración. Así mismo, puede que los mecanismos de comercialización o socialización se vean optimizados, según sea el caso. En este aspecto se debe canalizar lo referente a la capacidad de aprendizaje y adaptación resultado del proceso desarrollado. En esta fase se hace evidente la apropiación de conocimiento y por lo tanto los procesos tanto de innovación de salida, como la aplicación de conocimiento, ya sea al sector productivo externo, con la comercialización y divulgación o bien con la retroalimentación a los procesos de investigación y docencia de la Universidad.

En tal sentido, las IES requieren de competencias y capacidades dinámicas (CD) necesarias para conformar modelos de innovación y transferencia de conocimiento. Por lo tanto, la Universidad entra a consolidar la cuádruple hélice que conforman los ámbitos de lo productivo, lo gubernamental, lo social y lo académico que permiten y fortalecen a que la Universidad cumpla con sus metas y propósitos institucionales. En otras palabras, la misión de las IES, además de formar, investigar e impactar el entorno social en el cual se encuentra, es el de buscar participar como agente y motor del crecimiento económico, social y cultural de la sociedad, junto con procesos de comercialización y transferencia de conocimiento.

Conforme los anteriores análisis, en el desarrollo de procesos de innovación abierta coexisten diferentes frentes y convergen diversos componentes y acciones que hacen viable el desarrollo de la cultura de innovación abierta al interior de la IES.

Se plantea entonces la importancia de la existe una interdependencia entre las etapas de la innovación (oportunidad, desarrollo y divulgación/mercadeo); cada una de las variables y constantes (actores o participantes, tipo de investigación, capacidades dinámicas de cada actor); y los procesos internos de las instituciones (coordinación, aprovechamiento de recursos, flujos de comunicación y acceso al conocimientos). Los diferentes actores contribuyen con sus recursos a construir oportunidades de innovación (Figura 47).

Figura 47. Modelo Sistémico de Innovación Abierta IES (MInnA-IES)



Fuente: Elaboración Propia

En el centro del MInnA_IES, se encuentra identificado el proceso de Innovación, Desarrollo e Investigación (**I+D+i**), como fundamento de este y esencia de este; dicho proceso se encuentra entonces acompañado por diferentes actores quienes participan en su **Desarrollo y Producción**, para

lo cual se apoyan en los **Grupos y Semilleros** de investigación de las IES, lo cual fortalece tanto la **investigación aplicada, formativa y la básica**. Para que la InnA evidencie sus beneficios, se requiere establecer mecanismos de **Coordinación** y colaboración de **Recursos**, conocimientos y tecnologías propias y de los otros, esto con el fin de tener una base e inventario de conocimiento, que permita identificar quienes y cuáles son los recursos con los cuales se debe tener en cuenta la necesidad o requerimiento de I+D.

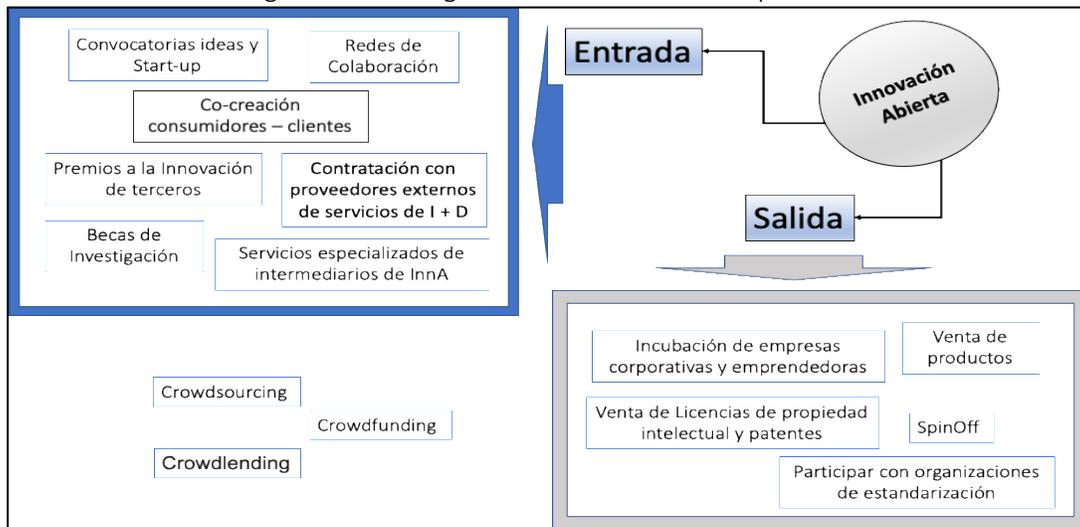
Es importante tener presente, que la investigación aplicada y básica en este modelo, además de ser desarrollada, requiere de identificar las oportunidades del entorno que demanden precisamente de dichas capacidades y tecnologías que ofrezcan soluciones a quien así lo requiera. De allí, que las funciones sustantivas de la Universidad como lo son la **Docencia y la Investigación** se integren y se invite a la comunidad académica que además de adquirir información y generar conocimiento, también consideren que los desarrollos alcanzados tengan un impacto y genere beneficios monetarios o no, tanto a la academia misma (mejora y optimización de currículos), como al sector productivo (venta, e intercambio o transferencia de conocimientos).

Si bien las IES, ya incluyen la extensión como una de sus funciones, que es una forma de poder revertir el conocimiento, la investigación y desarrollo en el sector social y productivo, en este marco de la InnA, implica que la extensión, debe estar, junto con la oficina de investigación y transferencia de conocimiento, orientando a la comunidad académica e investigadores en los procesos de comercialización y divulgación de conocimiento, siendo esta una forma de financiar los procesos de innovación y desarrollo.

Tal como se ha mencionado el modelo de innovación abierta debe propiciar el establecimiento de mecanismos para la valoración y aprovechamiento de la propiedad intelectual, tanto la que está sin divulgar (proyectos de investigación, trabajos de grado a nivel de postgrados), como la desarrollada con dichos propósitos de comercialización, en tal sentido esto demanda por un lado el aprovechamiento de las capacidades dinámicas (CD) de la Universidad y por otro lado y en asocio a CD, la participación del talento humano, representado en los docentes investigadores y los estudiantes, quienes deben estar motivados e interesados en este proceso de intercambio y transferencia de conocimiento, para la producción conjunta de nuevos productos y servicios.

Por otra parte, se observa en la literatura actual y en diversas experiencias tecnológicas y de gestión de conocimiento, que la colaboración en la investigación tiene una incidencia positiva, mientras se definan claramente estas relaciones, así mismo la co-creación está aumentando debido a las políticas públicas que se han generado, donde se propician desarrollos conjuntos y se incentiva la participación con diversos interesados en la búsqueda de soluciones o para mejorar un sector determinado. Dichas plataformas y/u organizaciones nacionales e internacionales de ciencia y tecnología, además de proporcionar recursos económicos invitan a la integración entre distintos sectores educativos, la sociedad y la economía (Figura 48).

Figura 48 Estrategias de innovación Abierta para IES



Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, las relaciones entre la Universidad y otros interesados, si bien ya han existido no siempre responde al modelo de transferencia de conocimiento y tecnología propuesto desde innovación abierta; en cuanto no existía una clara definición de participación conjunta para lograr como resultados productos y servicios que sean objeto de socialización y/o comercialización.

En la revisión realizada, se encuentra la Ley Bayh-Dole de 1980 promulgada en los Estados Unidos y que ha sido tomada como referente para permitir que las Universidades realicen intercambio, negocios y obtención de utilidades por patentes y licencias desarrolladas a su interior. En el caso de Colombia, mediante la Resolución 1473 de 2016 se reconocen los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, donde se incorporan las unidades u oficinas de transferencia de resultados de

investigación (OTRIS), lo que amplía el perfil y la relevancia de la colaboración de la Universidad con otros sectores de la economía y la sociedad.

Por esta razón este trabajo hace una identificación de los factores asociados para propiciar una adecuada integración de la Universidad con otros interesados, y en particular se estableció un modelo de madurez que, permite identificar el estado en que se encuentra la institución, y las acciones a realizar.

En resumen, el objetivo principal de este estudio es llenar el vacío de la literatura explorando las condiciones que requiere las Universidades de Colombia para alcanzar niveles pertinentes de colaboración en investigación con el gobierno y su papel en la creación y vinculación con el sector productivo y social en la búsqueda, divulgación y comercialización de nuevos conocimientos.

Finalmente es importante en este modelo sistémico de InnA para la IES, consolidar relaciones de confianza que permitan y gestionar acuerdos de propiedad intelectual compartida, que deben ser administrados teniendo en cuenta los beneficios de la implementación; de lo contrario, los procesos de innovación podrían derivar en riesgos de fuga de información, conocimiento y tecnología.

6 CAPITULO VI - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través del modelo de madurez de capacidad e innovación abierta propuesto, en este estudio se identificaron las dimensiones y los factores que determinan la capacidad de innovación por parte de la Universidad para incorporar dentro de sus modelos, los procesos de innovación abierta, así, el estudio propone un conjunto de factores que podrían facilitar la apertura de las instituciones y el establecimiento de relaciones de co-creación y colaboración con actores de los modelos de hélice.

En general, el estudio encuentra diferencias significativas en la medida de cada Universidad proyecta o impacta con sus resultados de investigación e innovación a los sectores productivos y sociales, lo cual evidencia la importancia que crear estrategias mediante modelos de madurez para que las instituciones de educación superior desarrollen acciones para coparticipar con actores externos y que a su interior se fortalezca la cultura de la innovación abierta, llegando a los diferentes niveles del currículo y funciones de la educación superior.

De manera tal que el proceso de innovación abierta es particular a cada institución, de allí que el modelo de madurez contribuya a especificar estas condiciones, ello hace que el proceso debe responder a un compromiso y participación del gobierno corporativo de la entidad. Así como también contar y formar al talento humano para tener dicha disponibilidad y compromiso para participar en dichas decisiones de innovación colaborativa, lo cual repercute en la Universidad, sea del entorno en el que se desenvuelve y así lograr tener contacto y participación con actores externos a fin de mejorar sus condiciones productivas o sociales, según sea el caso.

Hasta la fecha la literatura ha sido desequilibrada en el interés de abordar estudios sistemáticos que considere los modelos de gestión abierta en las instituciones de educación superior, si bien la Universidad ha flexibilizado sus límites con estrategias de movilidad e intercambios académicos, y los investigadores, cada vez se aproximan más a los modelos de ciencia abierta, estos procesos de apertura resultan complejos para las instituciones y para la ciencia misma, ya que el concepto de abierto tendría varios niveles de acceso de información de unos hacia otros, aun no es muy claro que tanta apertura se debe dar, sea plantea entonces la necesidad de establecer con claridad el tipo de recursos, de tecnologías y de conocimiento pueden y deben ser objeto de intercambio y cuáles no.

En tal sentido, a partir de la aplicación del modelo de madurez y capacidad de Innovación abierta en las instituciones de educación superior propuesto, y con la respuesta a las preguntas de investigación e hipótesis se puede concluir:

PI-01) La incorporación de políticas, lineamientos de innovación abierta en los procesos misionales de las Instituciones de educación superior permitirán y facilitarán los procesos de transferencia de conocimiento y mayor integración y relaciones con sectores académicos, sociales, culturales, productivos y académicos.

A partir del trabajo desarrollado surge una reflexión en dos niveles; inicialmente sobre el papel e importancia de la innovación abierta al interior de las instituciones de educación, que implica que la Universidad continúe con su rol desde lo académico, investigativo y extensión, sino que también sea gestora de modelos de negocios y de emprendimientos conforme a las necesidades del sector y áreas de conocimiento, y que ambos roles se desarrollen en paralelo. En un segundo nivel se reflexiona sobre la disponibilidad y capacidad de los investigadores y docentes de contribuir al modelo de la innovación abierta con sus aportes y conocimientos sin que por ello se pierda ni la academia, ni la investigación y si se considere los trabajos realizados con propósitos comerciales, además de los divulgativos propios del quehacer académico.

Así el desarrollo del modelo de madurez y capacidad de innovación abierta, lleva a evidenciar la importancia que la Universidad asuma la innovación abierta como parte de sus políticas y lineamientos alineados con sus funciones sustantivas, de allí que uno de las dimensiones de madurez del modelo de capacidad e innovación, implique que la institución incluya en sus estrategias y planes la innovación abierta como parte de los currículos académicos, y como parte de la investigación y por consiguiente fortalezca las oficinas de transferencia tecnológica o quien haga sus veces, como un mediador entre la academia y el sector externo, no solo en términos de socialización de resultados de investigación sino como un gestor de proceso de innovación facilitando la coordinación y el establecimiento de claros y precisos acuerdos de colaboración, si bien, dicha definición de estos acuerdos, no siempre contendrán todo lo necesario, si es importante que antes de iniciar cualquier actividad de co-creación y co-innovación las condiciones de desarrollo de esta estén previamente establecidas.

PI-02) *La innovación abierta y colaborativa, fortalecerá las relaciones y los niveles de productividad de la Universidad tanto en los procesos de investigación y desarrollo como en sus procesos administrativos y académicos, permitiendo el intercambio de los procesos y procedimientos institucionales con otras instituciones de educación superior.*

Lo que se evidencia con la innovación abierta, es que hoy no existe organización que cuente con todos los recursos y conocimientos necesarios para enfrentar los retos de la sociedad y del sector productivo y a la vez no existe planes de estudio o currículos que tenga la capacidad de abordar toda la información y conocimientos, que permitan un completo desarrollo de perfil profesional de un egresado, cada vez toma mayor relevancia que la formación académica, además de sus bases conceptuales se acerca a las problemáticas del entorno y la búsqueda de soluciones de manera interdisciplinarias y transdisciplinarias y con los involucrados en las problemáticas.

PI-03) *Al existir un modelo de madurez de innovación abierta y colaborativa como parte del gobierno corporativo de la institución, permitirá un mayor aprovechamiento de los desarrollos e investigación de la Universidad con diferentes sectores del entorno.*

Así el modelo de madurez y capacidad para innovación abierta se orientó bajo un enfoque realista y concreto ajustado a la realidad de la innovación a fin de decantar los elementos que la conforman. Por otra parte, el modelo presenta cuatro dominios que permiten establecer criterios de evaluación e igualmente acciones a mediano y largo plazo, para que la innovación abierta sea un hecho y por ende una constante al interior del quehacer de la educación superior colombiana.

Un aspecto crucial para las instituciones de educación superior, que por su propia naturaleza genera conocimiento y tecnología, sin embargo, no necesariamente dichas investigaciones e innovaciones tiene la repercusión o efectos comerciales con otros sectores de la economía, de allí la importancia de acercar la educación a los sectores sociales y económicos del entorno en la que se encuentra.

Se puede entonces, comprender que este paradigma, implica la integración de diversas actividades y por lo tanto desde la academia y la investigación implica explorar y repensar las

estrategias de innovación existentes y su vinculación con redes o consolidación de redes de conocimiento, esta última que si bien se menciona en la literatura son pocas las que en la práctica son viables, en cuanto implica definir los niveles de colaboración, herramientas de gestión de innovación abierta y en particular como hacer efectivo estos procesos de intercambio y acceso a recursos y tecnologías.

PI-04) El integrar y participar a otros actores externos a la Universidad, fortalecerá los procesos de transferencia de conocimiento respondiendo tanto a la ciencia como a los sectores donde impactaran dichos desarrollos.

Contrario a la industria, la creación de conocimiento y tecnologías en las IES, no cumple con un propósito comercial o de posicionamiento, ya que el reconocimiento institucional en este ámbito se da a nivel de la divulgación y publicación de los resultados de investigación socializado en eventos académicos y/o revistas académicas. Y ocasionalmente, se empezaría a observar un proceso de licenciamientos o patentes como productos de determinadas investigaciones que así lo generan.

Es de destacar entonces que, el proceso de asumir la innovación abierta como un componente de la estrategia o lineamiento institucional implica crear canales de formación y propiciar una cultura de innovación potenciando trabajo en equipo, motivación, desarrollar capacidades del talento humano, incrementar y establecer niveles de confianza con terceros y dar espacio a la comercialización de los productos de investigación, ya sea de manera directa o bien a través de terceros como parte de la misma estrategia de comercialización.

El propósito de trabajo ha sido identificar qué enfoques de gestión de la innovación e investigación hace posible que las instituciones de educación superior mejoren el aprovechamiento e impacto de los resultados de la investigación realizada en los grupos y semilleros de investigación y que sus conocimientos y experticias estén disponibles para diferentes sectores de la sociedad y que se contribuya al desarrollo de la región y de la nación.

Por lo tanto, el modelo de innovación abierta propuesto permite apoyar los esfuerzos que deben realizar las IES para gestionar la estrategia al interior de la institución y por consiguiente las relaciones

con las o la contrapartida externa incluida en la alianza, redes, y la gestión de los recursos compartidas. Para ello se deben considerar las siguientes acciones:

- 1) Identificar aquellas áreas o aspectos necesarios a la hora de implementar acciones a seguir para incorporar la innovación abierta como parte de la estrategia organizacional.
- 2) Definir nuevas formas de interacción de la Universidad con organizaciones externas, las cuales deben estar acompañadas de alianzas y contratos - convenios que definan la forma de participación.
- 3) Permitir el establecimiento de nuevas formas o maneras de transferir el conocimiento en la Universidad, a través de diferentes modelos de negocio y de emprendimiento universitario,
- 4) Desarrollar plataformas tecnológicas que permitan la interacción con actores externos, plataforma tales como *crowdsourcing*, *crowdfunding*, *freemium*, marketing promocional, entre otras.
- 5) Establecer la reglamentación respectiva que facilite los procesos de intercambio de conocimientos y tecnologías, así como los lineamientos que identifiquen que y como se puede compartir conocimientos y tecnologías.
- 6) Definir mecanismos y estrategias de vigilancia tecnológica y social que permitan identificar sectores o áreas de acciones donde sea conveniente hacer uso de estrategias de innovación abierta
- 7) Consolidar un portal y plataforma que divulguen los resultados de investigación y se puedan divulgar los servicios de investigación, por contrato, para visibilizar la estrategia de innovación abierta.
- 8) Definir con claridad las relaciones entre las unidades de investigación, las unidades de extensión y los procesos de innovación abierta en cabeza de las oficinas de transferencia tecnológica.
- 9) Construir un modelo de gestión de conocimiento, que permita identificar las capacidades, tecnologías y conocimientos que puedan ser objeto de intercambio.
- 10) Constituir una cultura de innovación abierta en las instituciones de educación superior e incorporar en sus planes de estudios o currículos actividades que propicien el intercambio de conocimientos y tecnologías, así como la movilidad interinstitucional con empresas u organizaciones de diferentes sectores de la economía.

- 11) Flexibilizar los procesos de generación de I+D+i, fortaleciendo el proceso de co-creación con integrantes del entorno, a partir del conocimientos y talento humano requerido conforme el desarrollo de los proyectos en conjunto.
- 12) Participar en los retos de la industria, la sociedad y el estado, a fin de alcanzar soluciones a problemáticas específicas.
- 13) Desarrollar iniciativas que permitan el acceso abierto a recursos, tecnologías y conocimientos en forma colaborativa que aporte tanto a la sociedad como a las actividades académicas y científicas, tales como la ciencia abierta, las comunidades de aprendizaje, las redes de conocimiento, entre otras.
- 14) Propiciar el intercambio de información bajo licenciamiento *creative commons* o *copyleft*, entre otros, con la participación y colaboración entre diferentes actores de la sociedad y la comunidad académica y científica.
- 15) Compartir libremente el conocimiento y las tecnologías que contribuyan al compromiso y responsabilidad social, invitando a diferentes actores a definir los mecanismos necesarios para potenciar la transferencia tecnológica y de conocimientos.
- 16) Fortalecer las dimensiones de Gobierno, Capacidad de Dinámicas, Redes de Colaboración y Practicas de Innovación, que permitan asumir la transferencia tecnológica y de conocimiento, la co-creación.
- 17) Propiciar proceso de emprendimiento, el trabajo colaborativo, investigación e innovación para el desarrollo y la producción en conjunto, como políticas institucionales y la normatividad necesaria.
- 18) Preparar a la comunidad académica a trabajar con diferentes actores con diversas localizaciones y con disposición a compartir y recibir información de terceros.
- 19) Lograr el nivel máximo de madurez que consolida la innovación abierta como parte del gobierno corporativo de la institución, para facilitar el mayor aprovechamiento del conocimiento e innovación desarrollado por la comunidad académica y que este a su vez tenga una relevante e importante incidencia en el sector social, productivo o público.
- 20) Definir los modelos pertinentes de gestión de conocimientos, gestión de propiedad intelectual, gestión de estrategias de colaboración y creación o implementación de plataforma tecnológicas de facilite dichos procesos.

- 21) Alinear la estrategia institucional con los recursos de la entidad y sus políticas organizacionales, así como la obtención de recursos por diversos conceptos generados en las prácticas de innovación abierta.
- 22) Facilitar que la IES tenga asuman tanto su carácter académico y de investigación junto con una visión de emprendimiento que genere ingresos por sus resultados de investigación en co-creación.
- 23) Propiciar un cambio en la cultura organizacional, orientado a la investigación con otras instituciones integrante de la cuádruple hélice.

Se espera, entonces, que esta investigación incentive a que la educación superior fortalezca los procesos de formación, investigación e innovación abierta e investigación social abierta, lo cual impactara en el perfil de los egresados con una visión técnica, profesional, social y colaborativa en el contexto de los entornos flexibles, abiertos variables y volátiles de la sociedad del conocimiento y la información.

7 CAPITULO VII - INVESTIGACIONES FUTURAS

La innovación abierta se ha convertido en un paradigma importante de innovación, que permite incorporar conocimientos y tecnologías de fuentes externas, obligando a que la organización flexibilice sus fronteras, así mismo su incorporación en las instituciones debe considerar las características propias y las necesidades particulares de la entidad que desee implementarla.

A este respecto, la investigación invita a una reflexión, frente a los procesos internos de la IES, no solo desde la perspectiva académica, sino como una organización con capacidad de generar emprendimientos y alianza con otros sectores para proceso de co-creación y mejora del entorno de manera colaborativa.

La presente investigación analizo cómo es y cómo se manifiesta la innovación abierta desde la perspectiva de las instituciones de educación superior, y a partir de allí, se encontraron una serie de acciones o recomendaciones que definieron un modelo de gestión abierto para la IES y que permiten a la luz del trabajo reflexionar sobre algunos aspectos que requieren atención.

En este mismo orden de ideas, la apertura está definida por diversas formas de relación con los actores externos, y que por lo tanto está unida a un cuestionamiento sobre el límite de la organización, lo cual implica que las instituciones necesitan de competencias relacionadas con la capacidad de asimilar y codesarrollar ideas o conocimientos a partir de la interacción de fuentes internas y externas de conocimiento.

La efectividad de este paradigma está precisamente el lograr hacer una gestión adecuada de la misma, por cuanto plantea diversos desafíos internos y externos para la organización y por lo tanto de alcanzar a la vez niveles importantes de satisfacción por quienes participan en este proceso de intercambio y co-laboratorio.

Las investigaciones realizadas en este contexto de la innovación abierta evidencian actualmente un crecimiento al desarrollo de estas, los estudios que han demostrado los beneficios de la innovación abierta, por lo tanto, se plantea la necesidad de realizar otros estudios:

- 1) Relación e integración de la innovación abierta como otros procesos de apertura de conocimiento e información, como datos abiertos, ciencia abierta, innovación social abierta, I + D cooperativo, entre otras, líneas que pueden aportar con la caracterización de dichos fenómenos y se podrían integrar con indicadores o con niveles de madurez y capacidad para la innovación abierta.
- 2) Es importante realizar estudios que aporte elementos para el análisis de la propiedad intelectual en las redes de innovación y cómo se gestiona dicho conocimiento e información, y en particular cuando no se alcanzan los resultados esperados, y que si ha implicado un intercambio de conocimiento con otros actores.
- 3) La mayoría de la literatura ha abordado la innovación abierta desde una relación bimodal, con dos actores de la cuádruple hélice, siendo esta una línea de investigación que permita establecer los mecanismos y las estrategias en la que participan inclusive los cuadros actores de la cuádruple hélice.
- 4) Se requiere hacer investigación en aquellos casos en los cuales los resultados no han sido tan evidentes ni han generado el impacto esperado.

- 5) Adaptación de modelo de madurez y capacidad de innovación para empresas de diferentes sectores que permitan a la vez identificar las acciones a realizar para incorporar la innovación abierta como una ventaja competitiva.
- 6) Evaluar el impacto de la innovación abierta, junto con el modelo de madurez propuesto para el sector social y la innovación de servicios desde la perspectiva Estatal.
- 7) Identificar modelos de gestión de innovación abierta para las organizaciones públicas o privadas.

Estas opciones de investigaciones futuras abordan alternativas tanto desde la academia como desde la investigación y las relaciones con otros sectores para la co-creación. En tal sentido, se requiere la consolidación de líneas de investigación, que den elementos y se precise el nivel de apertura de una organización e institución.

8 Anexo

8.1 Portales de Innovación Abierta

El auge y desarrollo de las tecnologías y la evolución de los desarrollo web, ha dado origen a un sin número de portales que permiten la interacción y comunicación entre diferentes actores ubicados a su vez en diferentes lugares y que han permitido el intercambio de información y en muchos casos han propiciado el intercambio de conocimiento y creación de nuevos procesos, siendo entonces este los portales, un medio importante para el desarrollo de los procesos de innovación abierta y procesos de colaboración.

Con respecto a los portales existentes para su organización y presentación y posterior análisis, se establecieron tres categorías de portales: 1) Sector Productivo, desarrollado y formulado para gestión de transferencia tecnológica por empresas del sector productivo en general; 2) Sector Especializado, desarrollado por un sector específico para atender innovación en su área de conocimiento; 3) Sector Educativo, desarrollado por instituciones de educación ya sea por la unidad de investigación o por la unidad de transferencia tecnología, siendo la Universidad la responsable de su gestión. Por otra parte, se consideraron los siguientes criterios conforme la información o propósitos del portal: 1) Divulgación de información de Innovación; 2) Formación en procesos de Innovación; 3) Divulgación de Convocatorias y 4) Gestión de proyectos o convocatorias (Tabla 90).

Tabla 90. Relación Portales Innovación Abierta

Sector	Nombre	Dirección Url	1	2	3	4*
Comercial	InnoCentive	https://www.innocentive.com/about-us/		X	X	
	Yet2	https://www.yet2.com		X	X	
	Innoget	https://www.innoget.com	X	X		
	Nine Sigma	https://www.ninesigma.com		X	X	
Especializado	AstraZeneca	https://openinnovation.astrazeneca.com/about-us.html		X	X	
	Open Phats	http://www.openphactsfoundation.org/		X	X	
	Starbucks idea	https://ideas.starbucks.com				X
Educación	DuocUC – Universidad de Chile	https://www.allinchile.cl/concurso/				X
	Universidad de New South Wales – Australia	https://www.knowledgeexchange.unsw.edu.au/about-us	X	X	X	X
	Innovus – Universidad Stellenbosch – Sudáfrica	https://www.innovus.co.za/about-innovus-1.html	X	X	X	X

	Universidad Minnesota Innovation Partnerships – MN-IP	https://research.umn.edu/units/techcomm/about-us/overview	X	X	X	X
	Universidad de Edinburgo – Escocia	https://edinburgh-innovations.ed.ac.uk	X	X	X	X
	Universidad de Liverpool – Reino Unido	https://www.liverpool.ac.uk/knowledge-exchange/intranet/aboutknowledgeexchange/				
	Universidad ICESI – Colombia	https://www.icesi.edu.co/centros-academicos/start-upcafe/#tab-418				X
	Observatorio Virtual de Transferencia Tecnológica – Universidad de Alicante	https://www.ovtt.org	X	X	X	
Innovación Abierta Social	Ashoka	https://www.ashoka.org/es	X	X	X	
	CityShakers	https://www.jcdecaux.es/cityshakers	X	X	X	
*1) Divulgación de información de Innovación; 2) Formación en procesos de Innovación; 3) Divulgación de Convocatorias y 4) Gestión de proyectos o convocatorias.						

Fuente: Elaboración Propia – Web consultada en 2020

A continuación, se presenta la descripción de aquellos portales que están vinculados directamente a las instituciones de educación superior y que hace parte de los lineamientos y políticas de la Universidad

- DuocUC – Pontificia Universidad Católica de Chile, cuenta con la Dirección de Innovación e Investigación Aplicada que desarrollo una plataforma que invita a participar en eventos de innovación y emprendimiento, orientado a temas sociales, tecnológicos y profesionales, para ello habilita e invita a participar en convocatorias de emprendimiento e innovación, a quienes son estudiantes regulares de la Universidad para resolver problemas reales e impulsen oportunidades. Estas convocatorias, desarrolladas desde 2013, buscan:
 - Identificar una problemática específica y tener potencial de desarrollarse.
 - All In Chile premia al primer, segundo y tercer lugar de cada una de las tres categorías
 - El registro de ideas se hace en el portal de DuocUC (Figura 49) y esta debe incluir, propuesta, como se ejecutará, especificación del equipo, habilidades de los integrantes. Especificar estado de avance de la propuesta (idea, prototipo, venta).

Figura 49. Portal DuocUC



Fuente: Portal Innovación e Investigación DuocUC (2019)

- Observatorio Virtual de Transferencia Tecnológica – Universidad de Alicante: Es una propuesta desarrollada por la Universidad de Alicante con apoyo del Banco Santander con el propósito de impulsar la transferencia de conocimiento y tecnología, la innovación y el emprendimiento. Creada con el propósito de dar acceso a la información científica y tecnológica disponible en internet a empresarios, investigadores y emprendedores. Con la siguiente declaración:

“El Observatorio Virtual de Transferencia de Tecnología de la Universidad de Alicante (OVTT) impulsa la transferencia de conocimiento, la innovación y el emprendimiento en Iberoamérica desde la inteligencia tecnológica en red.” (Universidad de Alicante, 2019)

El portal presenta varias opciones que facilitan los procesos de transferencia tecnológica, tales como: Transferencias tecnológica, en esta opción se encuentran una guía de transferencia, Propiedad Intelectual, Vigilancia Tecnológica, Empresas de Base Tecnológica como Spin-Off Universitarias, Start-Up, Marketplace como una estrategia para localizar oportunidades y cooperación tecnológica, Programas de cooperación tecnológica, Metabuscadore en ciencia y tecnología producida en Iberoamérica, red de colaboradores, entre otra información (Figura 50).

Figura 50 Portal OVTT



Fuente: Portal Transferencia de Tecnología (Universidad de Alicante, 2019)

- ICESI – START-UPCAFE – Es una institución de Educación Superior que consolida START-UPCAFE creado desde 1985 que tiene como propósito apoyar las iniciativas de emprendimiento de los integrantes de la Universidad a través del Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial (CDEE) fortaleciendo las empresas de base tecnológica de la comunidad del ICESI, apoyan a los empresarios nacientes y generando empleo a nivel tecnológico, desde allí se ofrece (Figura 51):
 - Espacios de co-working
 - Herramientas metodológicas, conceptuales
 - Respaldo institucional

Figura 51 Portal Start-upcafé



Fuente: Portal Star-upcafé (Universidad ICESI, 2019)

- UNSW – KNOWLEDGE EXCHANGE: En el caso de la Universidad de New South Wales (UNSW) en Australia considera dentro de su misión la vinculación de socios externos, ejemplo de ello es la presentación de un software para el intercambio de imágenes de patología digital que permite que a las instituciones compartir y revisar resultados en todo el mundo y proporciona a especialistas una plataforma para brindar asesoría en los diagnósticos. Para este caso la Universidad cuenta con un portal que tiene como fin, el establecer asociaciones y colaboración con la industria y desarrollar tecnologías con un valor para todos los implicados y con acceso abierto a las mismas (Universidad de New South Wales, 2019). Entre los servicios presentados están:
 - Conexión Investigadores con Empresas
 - Facilitar la transferencia de competencias y conocimientos
 - Apoyar los nuevos desarrollo Universidad – empresa
 - Licenciamientos abiertos
- EDINBURGH INNOVATIONS – Otro caso para mencionar con modelo de innovación abierta saliente es la Universidad de Edimburgo, la cual cuenta con un portal donde permite la

interacción de la Universidad con empresas, quienes establece una interacción Universidad-empresas con un grupo interdisciplinario de profesionales (University of Edinburgh, 2021), con servicios tales como:

- Colaboración Interdisciplinaria: se diseña un programa de investigación a la medida para resolver una determinada necesidad.
 - Consultoría: disponibilidad de asesores académicos, poniendo a disposición equipos e instalaciones ya sea para nuevos productos o mejorar en los mismos.
 - Programa de Becas: se trabajan en conjunto con la empresa y se seleccionan estudiantes para desarrollar un proyecto y se cuenta con beca ya sea dada por la empresa o combinado con la Universidad, aprovechando los recursos de ambas partes, tanto de talento como infraestructura
 - Pasantías de intercambio: se permite una movilidad en ambas vías, estudiante a la empresa o empleados a la Universidad para intercambio y mejora de procesos y estos depende del tipo de proyecto a desarrollar.
 - Acuerdos de licencias: establecimiento de mecanismos para intercambiar, aprovechar y comercializar tecnologías.
 - Contratos de Colaboración: la empresa enfrenta muchos desafíos y la investigación por contrato es una manera de crear nuevo conocimiento, con el desarrollo en forma conjunto o solo por parte de la Universidad conforme el contrato.
 - Workshop o eventos: permiten la socialización de los desarrollo e investigaciones de la Universidad donde participan empresarios de diferentes áreas.
 - Emprendimiento: apoyo y asesoría por parte de la institución para a la creación de nuevas empresas startups y spinouts (empleados que crean su propia empresa)
-
- MN-IP- MINNESOTA INNOVATION PARTNERSHIPS – La Universidad cuenta con programa que vincula la Universidad con la empresa para racionalizar las tecnologías a desarrollar, de tal manera que reducen los riesgos y los costos asociados a los procesos de licenciamiento y propiedad intelectual, así como el patrocinio en investigaciones clínicas y de laboratorio. Así mismo, busca satisfacer las necesidades de cada empresa (University of Minnesota, 2021), cuenta con las siguientes líneas de trabajo:

- **Licenciamiento:** el programa consiste en el desarrollo de licencias Universidad – empresa, quien presenta tres modalidades: 1) pago anticipado a cambio de licenciamiento exclusivo de la tecnología desarrollada por la Universidad; 2) pago al final, una vez terminado el desarrollo para negociar los derechos de autor; 3) pago del 10% anticipado por un desarrollo donde la empresa patrocinadora no paga regalías, a cambio de una licencia no exclusiva.
 - **Asociaciones:** para resolver problemas de tipo ambiental y problemáticas específicas, mediante acuerdos de desarrollo.
 - **Patrocinio de la Empresa:** la empresa financia determinadas investigaciones y paga una tarifa única y que tiene un impacto a nivel mundial, con un licenciamiento exclusivo.
 - **Prueba de tecnologías:** es un método para licenciar tecnologías universitarias sin explotación, y poner a prueba y ajustarla a la empresa
-
- **KNOWLEDGE EXCHANGE – UNIVERSIDAD DE LIVERPOOL:** este programa de intercambio de conocimientos tiene como propósito acercar a la Universidad al sector productivo, para ello se brinda espacio en las empresas para probar teorías e investigaciones, lo cual permite generar ideas que benefician tanto al sector empresarial como a los procesos de formación, igualmente busca mejorar la experiencia y práctica docente. Se tiene como visión que la Universidad haga un mayor aporte a la sociedad a el crecimiento económico, y para ello se colabora en los procesos de investigación e innovación. En esta propuesta la Universidad colabora con el sector público, privado, empresas u otras instituciones académicas, e identifican los siguientes beneficios (Universidad de Liverpool, 2019):
 - Mejorar flujos de ingresos adicionales para investigación
 - Probar aplicación práctica de la investigación.
 - Acceso a la última tecnología e instalaciones.
 - Desarrollar vínculos mutuamente beneficiosos con contactos externos
 - Nuevas ideas e ideas para proyectos de investigación de vanguardia.
 - Fortalecer su perfil académico a nivel local, nacional e internacional.
 - Ayudar a aumentar la empleabilidad de los estudiantes.
 - Brindar oportunidades para proyectos y colocaciones de estudiantes

- Apoyo éxito de la economía.

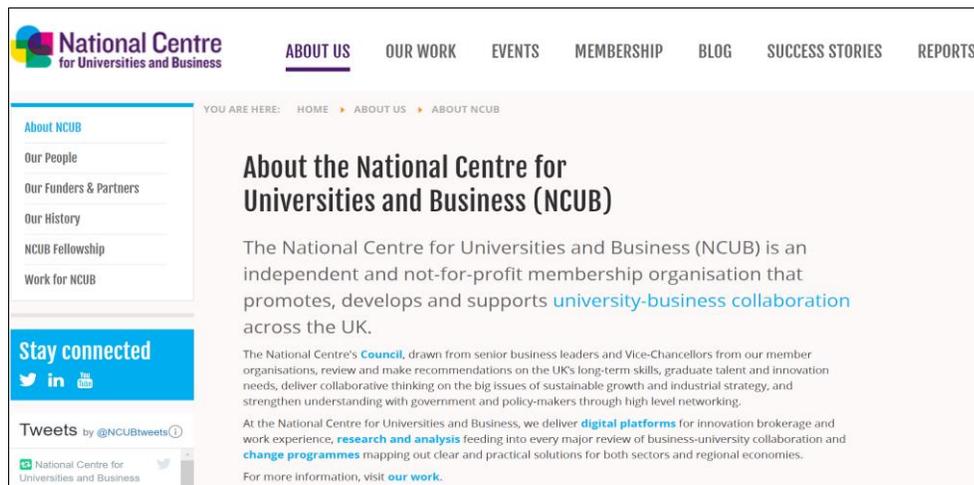
- INNOVUS – UNIVERSIDAD STELLENBOSCH: El programa de Innovus tiene como propósito apoyar la transferencia tecnológica y apoyo al empresario con proceso de investigación, innovación y comercialización, junto con la administración de la propiedad intelectual (Universidad Stellenbosch, 2019).
 - Apoya la creación de spin-out,
 - Cuenta con una incubadora de empresas
 - Participación accionaria en algunas empresas.
 - Curso de derecho a autor de la Universidad
 - Servicios de comercialización
 - Desarrollo de patentes y apoyo en la creación de licencias y patentes

- OFICINA DE COMERCIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍA (OTC) – UNIVERSIDAD DE CAROLINA DEL NORTE EN CHAPEL HILL (UNC), la Oficina de Comercialización de Tecnología (OTC) se orienta a facilitar que los nuevos descubrimientos y productos útiles estén disponibles. En algunos casos, una empresa de nueva creación incorporada para ese mismo fin puede desarrollar una innovación. La oficina cuenta con un modelo de acuerdo de licencia, llamado Carolina Express, que tiene los siguientes objetivos (Universidad Carolina del Norte, 2019):
 - Apoyo a los procesos de licenciamiento
 - Creación y financiamiento de nuevas empresas
 - Fomentar procesos de colaboración entre OTC, los docentes y los estudiantes con empresas
 - Asistir a las nuevas empresas con sede en la Universidad sean atractivas y cuenten con fuentes de financiación y comercialización y la asesora en:
 - Elaboración plan de negocios
 - Gestión y comunicación proceso de licencia y comercialización
 - Proceso de patentes

- NATIONAL CENTRE FOR UNIVERSITIES AND BUSINESS (NCUB), es un Centro Nacional conformado por empresarios y los vicerrectores de las IES miembros, creado con el fin de

coordinar las acciones y necesidades de innovación entre empresarios y las Universidades del Reino Unido vinculadas a dicho centro, allí se pone a disposición diferentes plataformas digitales que facilitan la intermediación de la innovación, la investigación, los expertos para generar modelos de colaboración entre la empresas y la Universidad, con programas de orientados a dar soluciones prácticas a los sectores que así lo demandan.

Figura 52. Portal NUCB (Business, 2019)



Fuente: NUCB (Business, 2019)

Por ejemplo, en el portal NCUB, al momento de la consulta y tal como está en la figura 52, una de la alianza en el contexto de la innovación abierta y colaborativa, es en el sector automotriz, para el tema de la próxima generación de baterías eléctricas para los vehículos. Para ello el centro financia ideas que fomente la asociación entre empresa y academia en pro de la transferencia tecnológica.

De manera tal que el modelo de innovación abierta y las plataformas para que se desarrolle, es una forma de crear una política de inclusión para los modelos de economía y socialización del conocimiento, ya que involucra diversas personas o grupos de personas. En dicho modelo, se reciben ganancias o beneficios por el uso del conocimiento, la creación de redes y el aprender a participar en un ecosistema de innovación, adicionalmente, estos beneficios, igualmente se asocian a los resultados obtenidos a partir de las soluciones alcanzadas por un grupo de interesados, frente a la problemática que los convoco Raunio (2018). Así mismo, se resalta la importancia y participación de las IES y la responsabilidad de estas en la generación de soluciones que garantizan la equidad y crecimiento económico sostenible, y por lo tanto evidencian una mejora en los procesos de

misionales de las instituciones de educación superior y en particular el establecimiento de modelos de triple hélice (Juca-Aulestia et al., 2020).

8.2 Modelo de Gestión Abierto

Se entiende como un modelo de negocio la manera como la organización o institución establece sus recursos y capacidades para responder a los objetivos organizacionales y que la hace diferente a otras organizaciones del mismo sector, se puede identificar tres modelos de negocios que corresponde a las etapas de desarrollo de la tecnología, agrícola, industrial e informacional (Castells M, 2005). En la medida que han cambiado los modelos de negocio, hace que las relaciones igualmente tengan una dinámica diferente y por lo tanto la forma de generar valor para los usuarios.

Chesbrough & Rosenbloom (2002) entiende el modelo de negocio como la relación entre la capacidad técnica de la organización y el logro de objetivos económicos, en tal sentido, el modelo debe articular: 1) Propuesta de valor; 2) Segmento de mercado; 3) Cadena de valor; 4) Costos e ingresos; 5) Relación con el entorno; 6) Formular estrategia competitiva. Por lo tanto, el modelo de negocio implica que estos seis elementos estén interconectados lo que a su vez lleva a que la organización pueda procesar la información de entrada, desarrolla una serie de actividades y proceso y tiene una salida como resultado del proceso de transformación de las entradas con los recursos internos (Figura 53).

Figura 53 Modelo de Negocios



Fuente: Chesbrough & Rosenbloom (2002)

Como se evidencia en la Figura 19, el modelo de negocio además de cumplir o desarrollar las 6 características mencionadas, establece una relación desde lo técnico y tecnológico, con el propósito de alcanzar unos objetivos y beneficios económicos.

Por otra parte Mejía – Trejo (2017) resaltan a partir de la investigación realizada que para los procesos de innovación abierta, así parece obvio se debe contar con un modelo de negocio abierto, conceptos de estarán estrechamente relacionados. En tal sentido, el negocio abierto es aquel que se adapta e incorpora I +D, y se define como: “describir la lógica como una organización crea, entrega y captura valor” (p. 14), ahora bien, para que dicho modelo abierto del negocio pueda funcionar debe contar así mismo con un modelo de gestión abierto, que permita:

- Establecer negocios sostenibles
- Colaborar con las empresas del ecosistema de innovación
- Reconfigura la estructura organizacional y la cadena de valor
- Definir relaciones que permiten crear o invertir en empresas emprendedoras
- Fortalecer la gestión en la innovación
- Colaborar sistemática entre los socios externos.
- Aadaptar e incorporar I + D o capacidad de innovación

Para Osterwalder (2004) quien es uno de los principales exponentes del modelo de negocio define este como: “Un modelo de negocio es una herramienta conceptual que contiene un conjunto de elementos y sus relaciones y permite expresar en forma lógica los negocios de una empresa específica. Es una descripción del valor a la compañía que ofrece a uno o varios segmentos de clientes y la arquitectura de la empresa y su la red de socios que crea” (Osterwalder, 2004). A partir de dicha

definición se define nueve bloques que permiten identificar el modelo de negocio de una organización sin importar su carácter o ámbito de desempeño, se evidencia estos bloques o factores (Tabla 91).

Es importante entonces, que la organización conozca o tenga claro el modelo de negocio, de hecho todas lo tienen, sin embargo no todas son conscientes de ello (Sandulli & Chesbrough, 2009), es decir para innovar se debe entender cuál es su propuesta de valor y que esta sea medible y sostenible. En tal sentido, y conforme lo mencionado el conocer cuál es la propuesta de valor permite a la organización asignar de recursos los cuales son recuperados con el tiempo con diferentes beneficios

Tabla 91. Modelo de Negocios

Factor	Bloque	Descripción
Producto	Propuesta de Valor	Productos y servicios que se ofertan o están disponibles y que crean valor
Interfaz con los Clientes	Segmento de Cliente	Segmento de clientes a que se oferta la propuesta de valor
	Canal de Distribución	Medios como la empresa llega a los clientes
	Relación Usuarios	Relación y vínculos con los clientes
Gestión de Infraestructura	Actividades Claves	Relaciona de recurso y actividades
	Recursos Claves	Relación de competencias
	Socios Claves	Acuerdos de cooperación necesarios para la propuesta de valor
Aspectos Financieros	Estructura de Costos	Costos para la generación de la propuesta de valor
	Modelo Ingresos	Ingresos por diferentes conceptos propios del negocio

Fuente: A partir de Osterwalder (2004)

.Es así como los modelos de negocio abiertos son los que permiten crear mayor valor y una mayor capacidad de adaptación y por otra parte las organizaciones progresivamente se han dado cuenta que no siempre cuenta con los recursos necesarios y por otra, no siempre tiene la capacidad para desarrollarlos, de allí la definición y estructuración de modelos de negocios abiertos. En este sentido, se identifican diferentes formas de negocios abiertos, a saber:

- Recursos abiertos, empresas que adoptan recursos de terceros ya que no tiene la capacidad para desarrollarlos, o con estrategia de cooperación para crear recursos compartidos.
- Maximización de recursos, empresas que aprovechan su capacidad instalada y el exceso de ella para poner a disposición la misma a terceros o bien modelo de economía de alcance

(rentabilizar el exceso de capacidad) lo que implica el uso conjunto de instalaciones o factores productivos y/o la creación de multiproductos, con una imagen de marca ya establecida.

Por último, el modelo de negocio es una definición de la empresa y la forma como pretende crear valor para su usuarios o clientes, que implica la combinación de productos, servicios, imagen y distribución, que su empresa lleva acabo, involucrando a otras organizaciones y personas, junto con la respectiva infraestructura operativa para alcanzar el valor deseado.

En tal sentido, se debe entender la Universidad como una organización flexible de límites abiertos con capacidad para intercambiar recursos, tecnologías y talento humano con diversos actores del sector productivo, social y ambiental, a fin de alcanzar sus objetivos misionales y responder a la vez con los propósitos de desarrollo de su entorno y sociedad, y que permita integrar las actividades de ciencia y tecnología para potenciar el crecimiento de la sociedad, con modelos de innovación social abierta, desarrollo sostenible, ciencia abierta y ciencias sostenibles.

9 BIBLIOGRAFÍA

Abbate, T., Codini, A., Aquilani, B., & Vrontis, D. (2021). From Knowledge Ecosystems to Capabilities Ecosystems: When Open Innovation Digital Platforms Lead to Value Co-creation. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13132-021-00720-1>

Abdulkader, B., Magni, D., Cillo, V., Papa, A., & Micera, R. (2020). Aligning firm's value system and open innovation: a new framework of business process management beyond the business model innovation [Article]. *Business Process Management Journal*, 26(5), 999-1020. <https://doi.org/https://doi-org.ez.unisabana.edu.co/10.1108/BPMJ-05-2020-0231>

Acosta, J. C., Longo-Somoza, M., & Fischer, A. L. (2013). Capacidades dinámicas y gestión del conocimiento en nuevas empresas de base tecnológica. *Cuadernos de Administración*, 26(47), 35-62. <https://doi.org/https://doi.org/10.17081/bonga/2089.c11>

Adler, P., & Heckscher, C. (2013). The collaborative, ambidextrous enterprise. *Universia Business Review*(40). <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4451433>

Ahenkora, K., & Adjei, E. (2012). A Dynamic Capabilities Perspective on the Strategic Management of an Industry Organisation. *Journal of Management and Strategy*, 3(3), 21. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5430/jms.v3n3p21>

Albats, E., Fiegenbaum, I., & Cunningham, J. A. (2018). A micro level study of university industry collaborative lifecycle key performance indicators [Article]. *Journal of Technology Transfer*, 43(2), 389-431. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10961-017-9555-2>

Alexander, A. T., Miller, K., & Fielding, S. (2015). Open for business: Universities, entrepreneurial academics and open innovation. *International Journal of Innovation Management*, 19(06), 1540013. https://doi.org/https://doi.org/10.1142/9781786343512_0004

Aloini, D., Farina, G., Lazzarotti, V., & Pellegrini, L. (2017). Implementing open innovation: conceptual design of an integrated ICT platform. *Journal of Knowledge Management*, 21(6), 1430-1458. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/JKM-11-2016-0517>

Alonso, J., de Soria, I. M., Orue-Echevarria, L., & Vergara, M. (2010). Enterprise collaboration maturity model (ECMM): preliminary definition and future challenges. In *Enterprise Interoperability IV* (pp. 429-438). Springer. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-84996-257-5_40

Altmann, P., & Li, J. (2011). The novelty of open innovation. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:471149/FULLTEXT01.pdf>

Alvarez-Aros, E. L., & Álvarez Herrera, M. (2018). Estrategias y prácticas de la innovación abierta en el rendimiento empresarial: Una revisión y análisis Bibliométrico. *Investigación administrativa*, 47(121), 0-0. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-76782018000100004&lng=es&tlng=es.

Álvarez-Aros, E. L., & Bernal-Torres, C. A. (2017). Modelo de Innovación Abierta: Énfasis en el Potencial Humano. *Información tecnológica*, 28(1), 65-76. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000100007>

Ambrosini, V., & Bowman, C. (2009). What are dynamic capabilities and are they a useful construct in strategic management? *International Journal of Management Reviews*, 11(1), 29-49. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2008.00251.x>

Armengol, M. C. (2005). Nueva universidad ante la sociedad del conocimiento. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 2(2), 1. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1331902>

Awasthy, R., Flint, S., Jones, R. L., Sankaranarayana, R., & leee. (2018). UICMM: A Maturity Model for University-Industry Collaboration. In *2018 leee International Conference on Engineering, Technology and Innovation*. leee. <https://doi.org/10.1109/ICE.2018.8436266>

Barreto, I. (2010). Dynamic capabilities: A review of past research and an agenda for the future. *Journal of management*, 36(1), 256-280. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0149206309350776>

Barroso Osuna, J. M., & Cabero Almenara, J. (2013). La utilización del juicio de experto para la evaluación de TIC: el coeficiente de competencia experta. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 65 (2), 25-38. <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/brp.2013.65202>

Becker, B. A., & Eube, C. (2018). Open innovation concept: integrating universities and business in digital age [journal article]. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4(1), 12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40852-018-0091-6>

Becker, J., Knackstedt, R., & Pöppelbuß, J. (2009). Developing maturity models for IT management. *Business & Information Systems Engineering*, 1(3), 213-222. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s12599-009-0044-5>

Behnam, S., Cagliano, R., & Grijalvo, M. (2018). How should firms reconcile their open innovation capabilities for incorporating external actors in innovations aimed at sustainable development? *Journal of Cleaner Production*, 170(Supplement C), 950-965. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.168>

Bertello, A., Ferraris, A., De Bernardi, P., & Bertoldi, B. (2021). Challenges to open innovation in traditional SMEs: an analysis of pre-competitive projects in university-industry-government collaboration. *International Entrepreneurship and Management Journal*. <https://doi.org/10.1007/s11365-020-00727-1>

Bogers, M., Foss, N. J., & Lyngsie, J. (2017). The “human side” of open innovation: The role of employee diversity in firm-level openness. *Research policy*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.10.012>

Burgos, D., & Tlili, A. (2020). Openness as the key factor to support education in times of crisis. *Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 1-4. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3434780.3436706>

Business, N. C. f. U. a. (2019). *National Centre for Universities and Business*. Retrieved Agosto from <http://www.ncub.co.uk/>

Cabrera-Flores, M., López-Leyva, J., Peris-Ortiz, M., Orozco-Moreno, A., Francisco-Sánchez, J., & Meza-Arballo, O. (2020). A framework of penta-helix model to improve the sustainable competitiveness of the wine industry in Baja California based on innovative natural resource management. *E3S Web of Conferences*, 167, 06005. <https://doi.org/https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016706005>

Calantone, R. J., Cavusgil, S. T., & Zhao, Y. (2002). Learning orientation, firm innovation capability, and firm performance. *Industrial Marketing Management*, 31(6), 515-524. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/s0019-8501\(01\)00203-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/s0019-8501(01)00203-6)

Calignano, G., & Josendal, K. (2018). Does the Nature of Interactions With Higher Education Institutions Influence The Innovative Capabilities of Creative Firms? The Case of a Southwestern Norwegian County. *Quaestiones Geographicae*, 37(4), 67-79. <https://doi.org/10.2478/quageo-2018-0040>

Capart, G., & Sandelin, J. (2004). Models of, and missions for, transfer offices from public research organizations. <http://otl.stanford.edu/documents/JSmissionsModelsPaper-1.pdf>

Carattoli, M. (2013). Capacidades dinámicas: líneas promisorias y desafíos de investigación. *Cuadernos de Administración*, 26(47). <https://www.redalyc.org/pdf/205/20531182008.pdf>

Carrera, J., & Ramirez-Hernandez, D. (2018). Innovative Education in MOOC for Sustainability: Learnings and Motivations. *Sustainability*, 10(9). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su10092990>

Casani, F., & Pérez, C. (2009). *La responsabilidad social en las universidades públicas españolas: vectores de cambio en la gobernanza* (Vol. 4). <https://cutt.ly/Snm9iun>

Castellar, E. (2020). *Una mirada al estado de las Instituciones de educación Superior con relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Contribución de la educación superior en América Latina y el Caribe a los objetivos de desarrollo sostenible: experiencias y prácticas desde sus funciones académicas* (R. E. S. y. S. E. d. I. UNESCO-IESALC, Ed. Vol. 32) <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/issue/view/43>

Castells M. (2005). *La Era de la Información. Economía Sociedad y Cultura* (Vol. 1,2,3).

Cheng, C. C. J., & Huizingh, E. (2014). When Is Open Innovation Beneficial? The Role of Strategic Orientation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(6), 1235-1253. <https://doi.org/10.1111/jpim.12148>

Chesbrough, Lettl, C., & Ritter, T. (2018). Value creation and value capture in open innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 35(6), 930-938. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jpim.12471>

Chesbrough, Vanhaverbeke, W., & West, J. (2014). *New frontiers in open innovation*. Oup Oxford.

Chesbrough H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.

Chesbrough H, & Brunswicker, S. (2014). A fad or a phenomenon?: The adoption of open innovation practices in large firms. *Research-Technology Management*, 57(2), 16-25. <https://doi.org/10.5437/08956308X5702196>

Chesbrough, H., & Rosenbloom, R. S. (2002). The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation: Evidence from Xerox Corporation's Technology Spin-Off Companies. *Industrial and Corporate Change*, 11(3), 529-555. <https://doi.org/10.1093/icc/11.3.529>

Chiang, Y. H., & Hung, K. P. (2010). Exploring open search strategies and perceived innovation performance from the perspective of inter-organizational knowledge flows. *R&d Management*, 40(3), 292-299. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00588.x>

Cho, I., Kwak, Y. H., & Jun, J. (2019). Sustainable Idea Development Mechanism in University Technology Commercialization (UTC): Perspectives from Dynamic Capabilities Framework. *Sustainability*, 11(21), 6156. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su11216156>

Ciao, B. (2018). Dynamic capabilities' functioning in a private equity-backed firm. *Strategic Change-Briefings in Entrepreneurial Finance*, 27(1), 23-33. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jsc.2177>

Codas, M. B. (2012). Evolución del Concepto de Competitividad. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias* <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215025114007.pdf>

Cohen, W. M., Nelson, R. R., & Walsh, J. P. (2002). Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management science*, 48(1), 1-23. <https://doi.org/https://doi.org/10.1287/mnsc.48.1.1.14273>

Colciencias. (2010). Servicio Permanente de Indexación de Revistas de Ciencia, Tecnología e Innovación Colombianas Base Bibliográfica Nacional–BBN. *Índice Bibliográfico Nacional Publindex–IBN*. Bogotá: Colciencias, Publindex., 78, 8084. <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/M304PR02G01-guiaserviciopermanente-indexacion.pdf>

Colciencias. (2021). *Oficinas de transferencia de resultados de investigación - OTRIS*. <http://186.113.12.160:8080/portafolio/innovacion/transferencia-conocimiento/oficinas-otris>

Collis, D. J. (1994). Research note: how valuable are organizational capabilities? *Strategic management journal*, 15(S1), 143-152. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/smj.4250150910>

Collm, A., & Schedler, K. (2012). Managing crowd innovation in public administration. <https://ssrn.com/abstract=2200103>

Costa, J., Neves, A. R., & Reis, J. (2021). Two Sides of the Same Coin. University-Industry Collaboration and Open Innovation as Enhancers of Firm Performance. *Sustainability*, 13(7), 3866. <https://doi.org/10.3390/su13073866>

Crupi, A., Del Sarto, N., Di Minin, A., Phaal, R., & Piccaluga, A. (2020). Open innovation environments as knowledge sharing enablers: the case of strategic technology and innovative management consortium [Article; Early Access]. *Journal of Knowledge Management*, 24. <https://doi.org/https://doi-org.ez.unisabana.edu.co/10.1108/JKM-06-2020-0419>

D'Ambrosio, A., Gabriele, R., Schiavone, F., & Villasalero, M. (2017). The role of openness in explaining innovation performance in a regional context. *The Journal of Technology Transfer*, 42(2), 389-408. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10961-016-9501-8>

Dahlander, L., & Gann, D. M. (2010). How open is innovation? *Research policy*, 39(6), 699-709. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.013>

De Bruin, T., Freeze, R., Kaulkarni, U., & Rosemann, M. (2005). Understanding the main phases of developing a maturity assessment model. <https://cutt.ly/hnm3VRl>

De Las Heras-Rosas, C., & Herrera, J. (2021). Research Trends in Open Innovation and the Role of the University. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 29. <https://doi.org/10.3390/joitmc7010029>

Degl'Innocenti, M., Matousek, R., & Tzeremes, N. G. (2019). The interconnections of academic research and universities' "third mission": Evidence from the UK. *Research policy*, 48(9), 103793. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.05.002>

Demir, F. (2018). A Strategic Management Maturity Model for Innovation [Article]. *Technology Innovation Management Review*, 8(11), 13-21. <https://doi.org/10.22215/timreview/1196>

Departamento Nacional de Planeación - Colombia. (2009). *Conpes 3582*. Bogota Retrieved from <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/conpes-3582-2009.pdf>

Devi Ramachandran, S., Choy Chong, S., & Ismail, H. (2009). The practice of knowledge management processes: A comparative study of public and private higher education institutions in Malaysia. *Vine*, 39(3), 203-222. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/03055720911003978>

Dittrich, K., & Duysters, G. (2007). Networking as a means to strategy change: the case of open innovation in mobile telephony. *Journal of Product Innovation Management*, 24(6), 510-521. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2007.00268.x>

Durst, S., & Stähle, P. (2013). Success factors of open innovation-a literature review. *International Journal of Business Research and Management*, 4(4), 111-131. <https://cutt.ly/qnswTYp>

Ebersberger, B., Bloch, C., Herstad, S. J., & Van De Velde, E. (2012). Open innovation practices and their effect on innovation performance. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 9(06), 1250040. <https://doi.org/https://doi.org/10.1142/S021987701250040X>

Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: what are they? *Strategic management journal*, 1105-1121. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E)

Enkel, E., Bogers, M., & Chesbrough, H. (2020). Exploring open innovation in the digital age: A maturity model and future research directions [Article]. *R & D Management*, 50(1), 161-168. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/radm.12397>

Enkel, E., Gassmann, O., & Chesbrough, H. (2009). Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. *R&d Management*, 39(4), 311-316. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2009.00570.x>

Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: The triple helix of university-industry-government relations. *Social science information*, 42(3), 293-337. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/05390184030423002>

European IPR Helpdesk. (2015). Fact Sheet Intellectual property management in open innovation. <https://www.iprhelpdesk.eu/sites/default/files/newsdocuments/Fact-Sheet-IP-Management-in-Open-Innovation.pdf>

Ferraris, A., Santoro, G., & Bresciani, S. (2017). Open innovation in multinational companies' subsidiaries: the role of internal and external knowledge [Article]. *European Journal of International Management*, 11(4), 452-468. <https://doi.org/https://doi.org/10.1504/ejim.2017.10006514>

Filiou, D. (2021). A new perspective on open innovation: established and new technology firms in UK bio-pharmaceuticals. *R&d Management*, 51(1), 73-86. <https://doi.org/10.1111/radm.12425>

Fisher, D. M. (2004). The business process maturity model: a practical approach for identifying opportunities for optimization. *Business Process Trends*, 9(4), 11-15. <https://cutt.ly/Vnm8HoH>

FuJun, W., Zhou, Y., YingGang, O., XiangJun, Z., & JieLi, D. (2018). "Government-Industry-University-Research-Promotion" Collaborative Innovation Mechanism Construction to Promote the Development of Agricultural Machinery Technology. *IFAC-PapersOnLine*, 51(17), 552-559. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.147>

Garcia-Gonzalez, A., and Ramirez-Montoya,, M.S. (2019). Higher education for social entrepreneurship in the quadruple helix framework: co-construction in open innovation. *In Proceeding of the 7th International Conference en Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM 2019)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3362789.3362794>

García-González, A., & Ramírez-Montoya, M.-S. (2019). Systematic Mapping of Scientific Production on Open Innovation (2015–2018): Opportunities for Sustainable Training Environments. *Sustainability*, 11(6), 1781. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su11061781>

García-González, A., & Ramírez-Montoya, M. S. (2020). Social entrepreneurship competency in higher education: an analysis using mixed methods. *Journal of Social Entrepreneurship*, 1-19. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/19420676.2020.1823872>

Garzón Castrillón, M. A. (2015). Model of dynamic capabilities. *Dimensión Empresarial*, 13(1), 111-131. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15665/rde.v13i1.341>

Gassmann, O., & Enkel, E. (2004). Towards a theory of open innovation: three core process archetypes. <https://www.alexandria.unisg.ch/publications/274>

Gassmann, O., Enkel, E., & Chesbrough, H. (2010). The future of open innovation. *R&d Management*, 40(3), 213-221. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00605.x>

Genuchten, E., Gonzalez, A. C., & Mulder, I. (2019). Open Innovation Strategies for Sustainable Urban Living [Article]. *Sustainability*, 11(12). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su11123310>

Ghafele, R. (2012). Financing University Research. *Munich Personal RePEc Archive*. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/36394/>

Gimenez-Fernandez, E. M., & Sandulli, F. D. (2017). Modes of inbound knowledge flows: are cooperation and outsourcing really complementary? *Industry and Innovation*, 24(8), 795-816. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1266928>

Gómez, B. R. (2003). Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad. *Nómadas* (col)(18), 195-202. http://nomadas.ucentral.edu.co/nomadas/pdf/nomadas_18/18_18R_Investigacionformativa.pdf

Grundel, I., & Dahlström, M. (2016). A quadruple and quintuple helix approach to regional innovation systems in the transformation to a forestry-based bioeconomy. *Journal of the Knowledge Economy*, 7(4), 963-983. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13132-016-0411-7>

Gustafsson, R., & Jarvenpaa, S. (2018). Extending community management to industry-university-government organizations. *R & D Management*, 48(1), 121-135. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/radm.12255>

Hashim, H. N. M., Zuallocobley, R. W., Mahmood, A., Zakuan, Z. Z. M., & Ahmad, A. (2018). Outbound Open Innovation Policy for Unexploited Public Funded Intellectual Property. 2018 IEEE 10th International Conference on Engineering Education (ICEED),

Hayter, C. S., & Cahoy, D. R. (2018). Toward a strategic view of higher education social responsibilities: A dynamic capabilities approach. *Strategic Organization*, 16(1), 12-34. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1476127016680564>

Heaton, S., Lewin, D., & Teece, D. J. (2020). Managing campus entrepreneurship: Dynamic capabilities and university leadership. *Managerial and Decision Economics*, 41(6), 1126-1140. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/mde.3015>

Henao-García, E. A., López-González, M., & 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). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5473602>

Herala, A., Kokkola, J., Kasurinen, J., & Vanhala, E. (2019). Strategy for Data: Open it or Hack it? *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 14(2), 33-46. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-18762019000200104>

Hernández, K. B., Vega, E. O., & Acosta-Prado, J. C. (2017). Capacidad dinámica de innovación en instituciones de educación superior. *Revista Espacios*, 38(01), 24. <https://cutt.ly/IndQAOV>

Huggins, R., Prokop, D., & Thompson, P. (2019). Universities and open innovation: the determinants of network centrality. *The Journal of Technology Transfer*, 1-40. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10961-019-09720-5>

Huggins, R., Prokop, D., & Thompson, P. (2020). Universities and open innovation: the determinants of network centrality. *The Journal of Technology Transfer*, 45(3), 718-757. <https://doi.org/10.1007/s10961-019-09720-5>

Huizingh, E. K. (2011). Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation*, 31(1), 2-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.10.002>

Ivascu, L., Cirjaliu, B., & Draghici, A. (2016). Business model for the university-industry collaboration in open innovation. *Procedia Economics and Finance*, 39, 674-678. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30288-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30288-X)

Izcara P, S. P. (2014). *Manual de investigación cualitativa*. Fontamara. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4613>

Izcara Palacios, S. P. (2014). *Manual de investigación cualitativa*. Fontamara. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4613>

Juca-Aulestia, M., Labanda-Jaramillo, M., Guaman-Quinche, J., Coronel-Romero, E., Chamba-Eras, L., & Jácome-Galarza, L.-R. (2020). Open Innovation at University: A Systematic Literature Review. *World Conference on Information Systems and Technologies*, 3-14. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-45688-7_1

Kawai, H. (2017). Open Innovation University-Industry Collaboration: Student Idea Contests and Exit Strategy in Japan. *Japan Federation of Management Related Academies*, 1(2), 31. http://www.jfmra.org/doc/jjm_vol01_no2.pdf#page=37

Keupp, M. M., & Gassmann, O. (2009). Determinants and archetype users of open innovation. *R&d Management*, 39(4), 331-341. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2009.00563.x>

Kim, M., Pennington-Gray, L., & Kim, J. (2020). Corporate social responsibility as a determinant of long-term orientation. *Service Industries Journal*, 40(3-4), 243-267. <https://doi.org/10.1080/02642069.2018.1450871>

Krejcar, O., Frischer, R., Hlavica, R., Kuca, K., Maresova, P., & Selamat, A. (2020). Review of Available SW Solutions for Intellectual Property Management Systems from the Perspective of Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(2), 23. <https://doi.org/10.3390/joitmc6020023>

Lacerda, T. C., & von Wangenheim, C. G. (2018). Systematic literature review of usability capability/maturity models. *Computer Standards & Interfaces*, 55, 95-105. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.csi.2017.06.001>

Laine, K., Leino, M., & Pulkkinen, P. (2015). Open Innovation Between Higher Education and Industry. *Journal of the Knowledge Economy*, 6(3), 589-610. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13132-015-0259-2>

Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms. *Strategic management journal*, 27(2), 131-150. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/smj.507>

Lazarrotti, V., Manzini, R., Nosella, A., & Pellegrini, L. (2017). Innovation ambidexterity of open firms. The role of internal relational social capital. *Technology Analysis & Strategic Management*, 29(1), 105-118. <https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1210119>

Le, N. T., & Hoang, D. B. (2017). Capability Maturity Model and Metrics Framework for Cyber Cloud Security [Article]. *Scalable Computing-Practice and Experience*, 18(4), 277-290. <https://doi.org/https://doi.org/10.12694/scpe.v18i4.1329>

Lee, J., Min, J., & Lee, H. (2016). The effect of organizational structure on open innovation: A quadratic equation. *Procedia Computer Science*, 91, 492-501. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.128>

Lee, S., Park, G., Yoon, B., & Park, J. (2010). Open innovation in SMEs—An intermediated network model. *Research policy*, 39(2), 290-300. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.12.009>

Leih, S., & Teece, D. (2016). Campus Leadership and the Entrepreneurial University: A Dynamic Capabilities Perspective [Article]. *Academy of Management Perspectives*, 30(2), 182-210. <https://doi.org/10.5465/amp.2015.0022>

Lichtenthaler, U. (2009). Outbound open innovation and its effect on firm performance: examining environmental influences. *R&d Management*, 39(4), 317-330. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2009.00561.x>

Lichtenthaler, U., & Lichtenthaler, E. (2009). A capability based framework for open innovation: Complementing absorptive capacity. *Journal of management studies*, 46(8), 1315-1338. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00854.x>

Lin, Y., & Wu, L.-Y. (2014). Exploring the role of dynamic capabilities in firm performance under the resource-based view framework. *Journal of Business Research*, 67(3), 407-413. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ibusres.2012.12.019>

Mejía-Trejo, J. (2017). The determinant factors of open business model. *Nova Scientia*, 9(18), 394-436. <https://www.redalyc.org/pdf/2033/203350918020.pdf>

Mejía-Villa, A., Recalde, M., Alfaro, J., & Gutierrez, E. (2017). *Las asociaciones empresariales como comunidades de innovación colaborativa: desarrollo de un modelo teórico*. https://www.capitacion.aciem.org/Especiales/Comisiones/2018/Jun_12/Art_PDF_Innovacion_01.pdf

Menaouer, B., & Nada, M. (2020). The relationship between knowledge mapping and the open innovation process: The case of education system [Article]. *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing: AIEDAM*, 34(1), 17-29. <https://doi.org/10.1017/s0890060419000325>

Menon, A. G., & Mohanty, B. (2008). Towards a theory of “dynamic capability” for firms. *6th AIMS International Conference on Management*, 28. <https://cutt.ly/wkTisA8>

Mention, A. L. (2011). Co-operation and co-opetition as open innovation practices in the service sector: Which influence on innovation novelty? [Article; Proceedings Paper]. *Technovation*, 31(1), 44-53. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.08.002>

Mettler, T., & Rohner, P. (2009). Situational maturity models as instrumental artifacts for organizational design. *Proceedings of the 4th international conference on design science research in information systems and technology*, 22. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/1555619.1555649>

Michelino, F., Caputo, M., Cammarano, A., & Lamberti, E. (2014). Inbound and outbound open innovation: organization and performances. *Journal of technology management & innovation*, 9(3), 65-82. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242014000300005>

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2018). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. Sage publications.

Millar, C. C., Groth, O., & Mahon, J. F. (2018). Management innovation in a VUCA world: Challenges and recommendations. *California Management Review*, 61(1), 5-14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0008125618805111>

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2017). Por la cual se dictan normas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación mediante la creación de empresas de base tecnológica (SPIN OFFS) y se dictan otras disposiciones (Ley 1838). <https://minciencias.gov.co/normatividad/ley-1838-2017>

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2019). Por la cual crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones (Ley 1951). <https://cutt.ly/AnmW6mW>

Ministerio de Educación Nacional - Colombia. (2017). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026*. Retrieved from http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/PNDE%20FINAL_ISBN%20web.pdf

Ministerio de Educación Nacional - Colombia. (2019). *Decreto 1330 Registro Calificado*. Bogota Retrieved from <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-387348.html?noredirect=1>

Ministerio de Educación Nacional - Colombia. (2021). *Pertinencia para la innovación y la competitividad*. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Proyectos-Innovacion-y-Pertinencia/307862:Pertinencia-para-la-innovacion-y-la-competitividad>

Miranda Torrez, J. (2015). El modelo de las capacidades dinámicas en las organizaciones. *Revista de Investigación Administrativa*(116), 81-93. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-76782015000200005&lng=es&nrm=iso

Moretti, F. (2019). "Open" Lab? Studying the Implementation of Open Innovation Practices in a University Laboratory [Article]. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 16(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1142/S0219877019500123>

Muhammad F, Ikram A, Jafri S K, & Naveed K. (2020). Product Innovations through Ambidextrous Organizational Culture with Mediating Effect of Contextual Ambidexterity: An Empirical Study of IT and Telecom Firms. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 9. <https://doi.org/10.3390/joitmc7010009>

Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%20refinement_Spa.pdf.

Najafi-Tavani, S., Najafi-Tavani, Z., Naudé, P., Oghazi, P., & Zeynaloo, E. (2018). How collaborative innovation networks affect new product performance: Product innovation capability, process innovation capability, and absorptive capacity. *Industrial Marketing Management*, 73, 193-205. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.02.009>

Narcizo, R. B., Canen, A. G., Tammela, I., Cardoso, R., & Delesposte, J. E. (2019). Innovation capability maturity in non-R&D performers: a reference model. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 16(2), 213-226. <https://doi.org/https://doi.org/10.14488/BJOPM.2019.v16.n2.a5>

Neuhauser, C. (2004). A maturity model: Does it provide a path for online course design. *The Journal of Interactive Online Learning*, 3(1), 1-17. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.456.2262&rep=rep1&type=pdf>

Nilsson, N., & Minssen, T. (2018). Unlocking the full potential of open innovation in the life sciences through a classification system. *Drug discovery today*, 23(4), 771-775. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.drudis.2018.01.002>

Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. <https://bit.ly/2OgdzOX>

Organización de las Naciones Unidas. (2000). *Programa 21* https://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/

Osterwalder, A. (2004). *The business model ontology a proposition in a design science approach* [Licencié en Sciences Politiques de l'Université de Lausanne, Université de Lausanne, Faculté des hautes études commerciales]. <https://cutt.ly/0knj3kK>

Palacios, J. I., Garcia, E., & Alejandro, M. (2020). Modelo de Portal para Innovación Abierta Portal Model for Open Innovation. *2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1-4. <https://doi.org/10.23919/CISTI49556.2020.9140920>

Palacios, J. I., Gómez, D. A. G., & Abuchar, A. A. (2021). Maturity Model for Virtual Education. <https://ibimapublishing.com/articles/JELHE/2021/228061/228061.pdf>

Palacios, J. I., Ramírez Montoya, M. S., Cubo Villalba, J., & Burgos, D. (2018). Maturity model for collaborative innovation: Higher education challenge. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2018.8399247>

Palacios, J. I., Salazar, F. L. M., & Gomez, K. N. M. (2020). Knowledge Management and Industry 4.0 and Open Innovation/Gestion del Conocimiento e Industria 4.0 e Innovacion Abierta/Gestao do Conhecimento e Industria 4.0 e Inovacao Aberta [Article]. *Revista Ingenieria Solidaria*, 16, 1h+. <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/in/article/view/3614>

Paulk, M. C. (2009). A history of the capability maturity model for software. *ASQ Software Quality Professional*, 12(1), 5-19. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.216.199&rep=rep1&type=pdf>

Pavón, A., Hernández, A., Suárez, J., Jiménez, B., & Sánchez, V. (2015). Análisis de los modelos de Innovación Abierta. Ventajas de su aplicación. *Avanzada Científica*, 18(3), 1-13. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5265921>

Perkmann, M., & Walsh, K. (2007). University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4), 259-280. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00225.x>

Perng, S.-Y., Kitchin, R., & Mac Donncha, D. (2018). Hackathons, entrepreneurial life and the making of smart cities. *Geoforum*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.08.024>

Pfeffer, J. (2000). *Nuevos Rumbos en la Teoría de la Organización. Problemas y Posibilidades* (Oxford University Press, Ed.).

Pfister, J. A., Jack, S. L., & Darwin, S. N. (2017). Strategizing open innovation: How middle managers work with performance indicators. *Scandinavian Journal of Management*, 33(3), 139-150. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scaman.2017.06.001>

Piller, F., & West, J. (2014). Firms, users, and innovation. In Oxford University Press (Ed.), *New frontiers in open innovation* (Vol. 29).

Pisano, G. P. (2017). Toward a prescriptive theory of dynamic capabilities: connecting strategic choice, learning, and competition. *Industrial and Corporate Change*, 26(5), 747-762. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/icc/dtx026>

Pontificia Universidad Católica de Chile. (2019). *DuocUC - Dirección de Innovación e Investigación Aplicada*. Retrieved Agosto from <https://www.allinchile.cl/concurso/>

Pöppelbuß, J., & Röglinger, M. (2011). What makes a useful maturity model? a framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management. *Ecis*,

Porter, M., & Kramer, M. (2011). La creación de valor compartido. *Harvard Business Review*, 89(1), 32-49. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00225.x>

Ramirez, M. S., & Garcia-Penalvo, F. J. (2018). Co-creation and open innovation: Systematic literature review. *Comunicar*, 26(54), 9-18. <https://doi.org/https://doi.org/10.3916/C54-2018-01>

Randhawa, K., Wilden, R., & Hohberger, J. (2016). A bibliometric review of open innovation: Setting a research agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 33(6), 750-772. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jpim.12312>

Rangus, K., Drnovšek, M., Di Minin, A., & Spithoven, A. (2017). The role of open innovation and absorptive capacity in innovation performance: Empirical evidence from Slovenia. *JEEMS Journal of East European Management Studies*, 22(1), 39-62. <https://doi.org/https://doi.org/10.5771/0949-6181-2017-1-39>

Raunio, M., Nordling, N., Kautonen, M., & Räsänen, P. (2018). Open Innovation Platforms as a Knowledge Triangle Policy Tool—Evidence from Finland. *Форсајт*, 12(2) (eng). <https://cyberleninka.ru/article/n/open-innovation-platforms-as-a-knowledge-triangle-policy-tool-evidence-from-finland>

Reichert, S. (2019). *The Role of Universities in Regional Innovation Ecosystems* (E. U. Association, Ed.) www.eua.eu · info@eua.eu

Remneland Wikhamn, B., & Wikhamn, W. (2013). Structuring of the open innovation field. *Journal of technology management & innovation*, 8(3), 173-185. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242013000400016>

Renard, L., & Saint Amant, G. (2003). Capacité, capacité organisationnelle et capacité dynamique: une proposition de définitions. *Les cahiers du Management Technologique*, 13(1), 43-56. <https://www.researchgate.net/publication/228462173>

Revutska, N. (2014). Open innovation as a strategic model of modern business. *European Scientific Journal, ESJ*, 9(10). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.19044/esj.2013.v9n10p%25p>

RICYT. (2017). *Manual de Valencia: manual iberoamericano de indicadores de vinculación de la universidad con el entorno socioeconómico*. <http://www.ricyt.org/2017/06/manual-de-indicadores-de-vinculacion-de-la-universidad-con-el-entorno-socioeconomico-manual-de-valencia/>

RICYT. (2019). *El Estado de la ciencia: Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos/interamericanos*. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología. <http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2019/10/edlc2019.pdf>

Rivera, H. A., & Figueroa, L. S. (2017). Capacidades dinámicas, una fuente de ventaja competitiva. *Criterio Libre*, 11(19), 245-261. <https://doi.org/https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2013v11n19.1110>

Riveros, B. P. (2010). Teoría de los recursos y capacidades: el foco estratégico centrado en el interior de la organización. *Sotavento MBA*(15), 54-61. <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/sotavento/article/view/1632/1471>

Ruangpermpool, S., Igel, B., & Siengthai, S. (2020). Trust and dynamic governance mechanisms in the university-industry R&D alliances [Article; Early Access]. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 22. <https://doi.org/10.1108/jstpm-02-2019-0018>

Ruiz G., & Velázquez D. (2017). *Conocimiento e innovación. Nuevos desafíos para la educación superior en Redes universitarias y gestión del conocimiento en América Latina y el Caribe* (R. e. s. y. s. n. época, Ed. Vol. 28) <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265535>

Ruoslahti, H. (2020). Complexity in project co-creation of knowledge for innovation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 5(4), 228-235. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2019.12.004>

Rybnicek, R., & Königsgruber, R. (2018). What makes industry–university collaboration succeed? A systematic review of the literature. *Journal of Business Economics*, 1-30. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11573-018-0916-6>

Sábato, J. A., & Botana, N. R. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración*, (3). <https://cutt.ly/Cnm6s5D>

Salvat, B. G., & Navarra, P. L. (2009). Estrategias de innovación en la educación superior: el caso de la Universitat Oberta de Catalunya. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49, 223-245. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=80011142010>

Sandulli, F. D., & Chesbrough, H. (2009). The two sides of open business models. *Available at SSRN 1325682*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1325682>

Schartinger, D., Rammer, C., Fischer, M. M., & Fröhlich, J. (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research policy*, 31(3), 303-328. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/3-540-35981-8_7

Sikimic, U., Chiesa, V., Frattini, F., & Scalera, V. G. (2016). Investigating the Influence of Technology Inflows on Technology Outflows in Open Innovation Processes: A Longitudinal Analysis. *Journal of Product Innovation Management*, 33(6), 652-669. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jpim.12319>

SNIES. (2021). *Sistema Nacional de Información para la Educación superior en Colombia*. <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/ies>

Stahl, B. C., Obach, M., Yaghmaei, E., Ikonen, V., Chatfield, K., & Brem, A. (2017). The Responsible Research and Innovation (RRI) Maturity Model: Linking Theory and Practice [Article]. *Sustainability*, 9(6). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su9061036>

Sudiana, K., Sule, E. T., Soemaryani, I., & Yunizar, Y. (2020). The development and validation of the penta helix construct. *Business: Theory and Practice*, 21(1), 136-145. <https://doi.org/https://doi.org/10.3846/btp.2020.11231>

Teece, D. (2014). A dynamic capabilities-based entrepreneurial theory of the multinational enterprise [journal article]. *Journal of International Business Studies*, 45(1), 8-37. <https://doi.org/https://doi.org/10.1057/jibs.2013.54>

Teece D., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533. <http://www.jstor.org/stable/3088148>

Teece, D. J. (2020). Hand in glove: open innovation and the dynamic capabilities framework. *Strategic Management Review*, 1(2), 233-253. <https://doi.org/https://doi.org/10.1561/111.00000010>

Tlili, A., Huang, R., Chang, T.-W., Nascimbeni, F., & Burgos, D. (2019). Open Educational Resources and Practices in China: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 11(18), 4867. <https://doi.org/10.3390/su11184867>

Tlili, A., Nascimbeni, F., Burgos, D., Zhang, X., Huang, R., & Chang, T.-W. (2020). The evolution of sustainability models for Open Educational Resources: insights from the literature and experts. *Interactive Learning Environments*, 1-16. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1839507>

Tójar Hurtado, J. C. (2006). *Investigación cualitativa: comprender y actuar* (L. Muralla, Ed.).

Torrecilla-Salinas, C. J., De Troyer, O., Escalona, M. J., & Mejias, M. (2019). A Delphi-based expert judgment method applied to the validation of a mature Agile framework for Web development projects [Article]. *Information Technology & Management*, 20(1), 9-40. <https://doi.org/10.1007/s10799-018-0290-7>

Tsinopoulos, C., Sousa, C. M. P., & Yan, J. (2018). Process Innovation: Open Innovation and the Moderating Role of the Motivation to Achieve Legitimacy [Article]. *Journal of Product Innovation Management*, 35(1), 27-48. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jpim.12374>

UNESCO-IESALC. (2018). *Plan de Acción CRES 2018-2028 - III Conferencia Regional de Educación Superior* (R. E. S. y. S. (ESS), Ed.) <http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2019/08/PlandeAccionCRES2018-2028-Def.pdf>

UNESCO - UNICEF. (2015). *Education 2030. Incheon Declaration and Framework for Action. Towards inclusive and equitable quality education and lifelong learning for all (Final draft for adoption)* (UNESCO, Ed.) [http://unesco.org.pk/education/documents/2015/SDG-4/Framework for Action Education 2030.pdf](http://unesco.org.pk/education/documents/2015/SDG-4/Framework%20for%20Action%20Education%202030.pdf)

UNESCO. (2009). *World Conference on Higher Education 2009 - Final Report* <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001892/189242e.pdf>

Universidad ICESI. (2019). *Start-UPCafe*. Retrieved Agosto from <https://www.icesi.edu.co/centros-academicos/start-upcafe/#tab-894>

Universidad Carolina del Norte. (2019). *Carolina Express License*. Retrieved Agosto from <https://otc.unc.edu/>

Universidad de Alicante. (2019). *Observatorio Virtual de Transferencia Tecnológica*. Retrieved Agosto from <https://www.ovtt.org/proyecto>

Universidad de Liverpool. (2019). *Knowledge Exchange - KE*. Retrieved Agosto from <https://www.liverpool.ac.uk/knowledge-exchange/intranet/aboutknowledgeexchange/benefits/>

Universidad de New South Wales. (2019). *Knowledge Exchange - Transforming Societies Worldwide*. Retrieved Agosto from <https://www.knowledgeexchange.unsw.edu.au/>

Universidad Stellenbosch. (2019). *INNOVUS*. Retrieved Agosto from <https://www.innovus.co.za/about-innovus-1.html>

University of Edinburgh. (2021). *Edinburgh Innovations*. Retrieved Enero from <https://edinburgh-innovations.ed.ac.uk>

University of Minnesota. (2021). *Industry & Partnership*. Retrieved Enero from <https://research.umn.edu/industry-partnership/overview>

University of Oxford. International Strategy Office. (2015). International trends in higher education 2015. <http://hdl.voced.edu.au/10707/375320>.

Van de Vrande, V., de Jong, J. P. J., Vanhaverbeke, W., & de Rochemont, M. (2009). Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29(6), 423-437. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.10.001>

Veer Ramjeawon, P., & Rowley, J. (2018). Knowledge management in higher education institutions in Mauritius. *International Journal of Educational Management*, 32(7), 1319-1332. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/IJEM-05-2017-0129>

Vélez-Rolón, A. M., Méndez-Pinzón, M., & Acevedo, O. L. (2020). Open Innovation Community for University–Industry Knowledge Transfer: A Colombian Case. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 181. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040181>

Wan H, & Islam, S. M. (2017). Construction of an open innovation network and its mechanism design for manufacturing enterprises: a resource-based perspective. *Frontiers of Business Research in China*, 11(1), 3. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s11782-017-0006-6>

Wang, C. L., & Ahmed, P. K. (2007). Dynamic capabilities: A review and research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 31-51. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00201.x>

Wang T, Libaers, Dirk, & Park, H. D. (2017). The Paradox of Openness: How Product and Patenting Experience Affect R&D Sourcing in China? *Journal of Product Innovation Management*, 34(3), 250-268. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jpim.12359>

Weerasinghe, I. M. S., & Dedunu, H. H. Contribution of academics to university-industry knowledge exchange: A study of open innovation in Sri Lankan universities. *Industry and Higher Education*, Article 0950422220964363. <https://doi.org/10.1177/0950422220964363>

Weerasinghe, I. M. S., & Dedunu, H. H. (2021). Contribution of academics to university–industry knowledge exchange: A study of open innovation in Sri Lankan universities [Article]. *Industry and Higher Education*, 35(3), 233-243. <https://doi.org/10.1177/0950422220964363>

West, J., & Bogers, M. (2014). Leveraging external sources of innovation: a review of research on open innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 814-831. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jpim.12125>

Wikhamn, B. R., & Styhre, A. (2017). Open Innovation as a Facilitator for Corporate Exploration. *International Journal of Innovation Management*, 21(6), Article Unsp 1750042. <https://doi.org/10.1142/s1363919617500426>

Winter, S. G. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic management journal*, 24(10), 991-995. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/smj.318>

Yuan, C. H., Li, Y., Vlas, C. O., & Peng, M. W. (2018). Dynamic capabilities, subnational environment, and university technology transfer. *Strategic Organization*, 16(1), 35-60. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1476127016667969>

Yun, Zhao, Jung, & Yigitcanlar. (2020). The Culture for Open Innovation Dynamics. *Sustainability*, 12(12), 5076. <https://doi.org/10.3390/su12125076>

Yun, J. J., & Liu, Z. (2019). Micro- and macro-dynamics of open innovation with a Quadruple-Helix model [Article]. *Sustainability (Switzerland)*, 11(12), Article 3301. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su11123301>

Yun, J. J., & Zhao, X. (2020). Business model innovation through a rectangular compass: From the perspective of open innovation with mechanism design. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 131. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/joitmc6040131>

Zakharov, P. N., Posazhennikov, A. A., & Zakharova, Z. A. (2020). Open Innovations as a Tool of Interaction Between Universities and Business Structures in the Digital Economy. In *Lecture Notes in Networks and Systems* (Vol. 87, pp. 301-306).

Zobel, A.-K., Lokshin, B., & Hagedoorn, J. (2017). Formal and informal appropriation mechanisms: the role of openness and innovativeness. *Technovation*, 59, 44-54. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2016.10.001>