

Caracterización de la relación universidad empresa Estado



Caracterización de la relación universidad-empresa-Estado






Colección Ciencias de la Administración

Benavides Sánchez, Edward
Caracterización de la relación universidad-empresa-Estado.
Caso Universidad del Valle / Edward Benavides Sánchez,
Miryam Escobar Valencia, Henry Alberto Mosquera Abadía
Cali : Universidad del Valle - Programa Editorial, 2022.
125 páginas; 21.5 cm -- (Colección Informe de
investigación)
1. Relación Universidad Empresa Estado - 2.- Modelo triple
hélice - 3. Productividad - 4. Competitividad - 5. Estudio de
caso - 6. Universidad del Valle
658.57 CDD. 22 ed.
B456
Universidad del Valle - Biblioteca Mario Carvajal

Universidad del Valle

Programa Editorial

Título: Caracterización de la relación universidad-empresa-Estado

Autores:  Edward Benavides Sánchez,  Miryam Escobar Valencia,
 Henry Alberto Mosquera Abadía

ISBN-PDF: 978-628-7617-14-8

DOI: [10.25100/peu.733](https://doi.org/10.25100/peu.733)

Colección: Administración de empresas-Informe de Investigación

Primera edición

Rector de la Universidad del Valle: Édgar Varela Barrios

Vicerrector de Investigaciones: Héctor Cadavid Ramírez

Director del Programa Editorial: John Willmer Escobar

© Universidad del Valle

© Autores

Diseño de carátula: Ángela María Arboleda

Diagramación: Ángela María Arboleda

Corrección de estilo: Luz Stella Grisales Herrera

Esta publicación fue sometida al proceso de evaluación de pares externos para garantizar altos estándares académicos. El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión del autor y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad del Valle, ni genera responsabilidad frente a terceros. El autor es el responsable del respeto a los derechos de autor y del material contenido en la publicación, razón por la cual la Universidad no puede asumir ninguna responsabilidad en caso de omisiones o errores.



Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada (BY-NC-ND)
Esta obra está bajo una licencia Creative Commons

Edward Benavides Sánchez • Miryam Escobar Valencia • Henry Alberto Mosquera Abadía

Caracterización de la relación universidad-empresa-Estado



Colección Ciencias de la Administración

INTRODUCCIÓN

Edward Benavides Sánchez¹
Miryam Escobar Valencia²
Henry Alberto Mosquera Abadía³

La relación universidad-empresa-Estado (RUEE) es identificada como un sistema para el desarrollo de la innovación por algunos autores como Castellano y Garmendia (2014); en general, se le conoce como el *modelo triple hélice*, en el que las redes o relaciones que se establecen entre los actores: universidad, empresa y Gobierno, permite identificar la manera en que cada uno presenta la misma relevancia en todos los procesos de su interacción sin dejar de lado sus funciones preliminares.

Esta temática ha sido poco estudiada en los países en desarrollo, entre ellos Colombia, cuyas universidades, empresas y el Estado se encuentran avanzando en este proceso. Por ello es de vital importancia conocer las experiencias y los adelantos, el tipo de proyectos realizados, los logros y las fuentes de su financiamiento. Es así como en la Universidad del Valle se ha reconocido la importancia de esta relación, pues permite la transferencia de conocimiento para el desarrollo económico de la región vallecaucana y del país en el contexto mundial.

La RUEE pone en consideración un tema que aborda los nuevos fines de las universidades, referido a lo que se ha denominado como la tercera misión

1 Docente nombrado de la sede Palmira de la Universidad del Valle. Magíster en Administración de Empresas (2015) y administrador de empresas (2007) de la Universidad del Valle. Con publicaciones en temas de administración y emprendimiento. Correo electrónico: edward.benavides@correounivalle.edu.co

2 Docente nombrada de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle. Doctora en Administración (2014) de la Universidad EAFIT, Medellín (Colombia), Convenio HEC-Montreal, Canadá. Magíster en Ciencias de la Organización (2005) y especialista en Administración Total de la Calidad y la Productividad (1995) de la Universidad del Valle. Ingeniera industrial (1989) de la Universidad Nacional de Colombia. Con experiencia específica en el ciclo de gestión de la extensión institucional con el entorno (Organizaciones y Estado) y publicaciones referentes a sistemas orientados hacia la calidad e inocuidad. Correo electrónico: miryam.escobar@correounivalle.edu.co.

3 Docente nombrado de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle. Doctor en Administración y Economía (2021) de la Universidad de Sevilla, España. Magíster en Ciencias de la Organización (2001) de la Universidad del Valle. Especialista en Mercadeo (1986) de la Universidad Santiago de Cali. Administrador de empresas de la Universidad del Valle (1986). Con publicaciones en temas de administración. Correo electrónico: henry.mosquera@correounivalle.edu.co

universitaria, dirigida a la aplicación de la ciencia, es decir, a la transferencia del conocimiento a la sociedad para de esta forma responder a la función de innovación, tecnología y emprendimiento (Bueno, 2005).

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTel) han tomado importancia y actualmente son considerados componentes estratégicos en el desarrollo económico, social y en la transformación no solo regional sino de los países. Para este efecto, se ha avanzado en procesos de fortalecimiento de competitividad sectorial que contribuyen al desarrollo de la ciencia y la tecnología a nivel nacional. Con base en este acuerdo, y en apoyo a las políticas desplegadas, se pone en marcha la Política Nacional de Competitividad y Productividad (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2008), en la que se establecen cinco aspectos: (1) desarrollo sectorial o de clústeres de clase mundial; (2) salto en la productividad y el empleo; (3) formalización empresarial y laboral; (4) fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación, y (5) estrategias transversales de promoción de la competencia y la inversión.

La presente publicación intelectual es el resultado de la investigación realizada en torno a los Comités Universidad, Empresa, Estado (CUEE)

como una estrategia de competitividad regional, en el marco del proyecto de investigación titulado «Caracterización de la relación Universidad-Empresa-Estado», el cual fue apoyado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Valle, y realizado conjuntamente entre el Grupo de Investigación Calidad y Productividad en las Organizaciones y el Grupo de Investigación Solvencia y Riesgo Financiero. En este libro se presentan los resultados obtenidos por el Grupo de Investigación Calidad y Productividad en las Organizaciones, cuyo alcance se amplió hasta el marco internacional, que inicialmente no se contemplaba en el proyecto.

En primera instancia se realiza una exploración y vigilancia que permite caracterizar los CUEEV a nivel nacional. En una segunda parte se evidencia los resultados cuantitativos obtenidos al indagar los actores estratégicos enmarcados en la Universidad del Valle. El análisis cuantitativo expone los resultados obtenidos mediante los instrumentos de indagación aplicados (entrevistas a profundidad y/o cuestionarios). En un tercer ítem se analizan los resultados cualitativos producto del procesamiento realizado a través del software ATLAS.ti®, para dar paso a las conclusiones del informe y de los temas anteriormente tratados.

CONTENIDO

Introducción7
Capítulo 1	
Fundamento teórico de la relación: universidad, empresa, Estado	15
Evolución de la triple relación universidad-empresa-Estado	16
El modelo triple hélice	19
Situación actual de la universidad en Latinoamérica	20
Normatividad que articula la relación: universidad-empresa-Estado en Colombia	21
Política del sector de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y sus actores en Colombia	23
Marco legal que regula, promueve y estimula la relación de la universidad, la empresa y el Estado	31
Desarrollo del modelo de la triple hélice	36
Discusión y conclusiones	38
Capítulo 2	
La evolución del modelo de triple hélice a nivel internacional	39
El modelo triple hélice: hacia una cuarta y quinta hélice	39
Análisis de bibliometría	45
Discusión y conclusiones	45
Capítulo 3	
Comités Universidad Empresa Estado en Colombia	47
Creación de los Comités Universidad Empresa Estado en Colombia (CUEE).	47
Desarrollo y descripción de los CUEE en Colombia	50
CUEE líderes en Colombia	51
CUEE de desarrollo intermedio en Colombia	51
CUEE de desarrollo incipiente en Colombia	52
Propuesta de perfil ideal del CUEE y el rol de cada actor en la relación	53
Perfil de un CUEE con liderazgo	53
Rol de cada actor en la relación universidad-empresa-Estado (RUEE)	54
Futuro de los CUEE en Colombia	56

Capítulo 4

Caracterización de la relación universidad-empresa-Estado en el Valle del Cauca. Estudio de caso: Universidad del Valle	57
Validez y confiabilidad de la investigación	61
Patentes que son propiedad de la Universidad del Valle	64
CUEEV actores desde la Universidad del Valle	80
Actores seleccionados.	80
Cuestionarios aplicados	80
Tabulación y análisis de los resultados.	80
Análisis cualitativo de la relación universidad-empresa-Estado, caso Universidad del Valle	100
Análisis de docencia. Incluye el análisis de las subcategorías: oferta académica y proyectos docentes específicos.	102
Análisis de investigación. Incluye el análisis de las subcategorías: producción del conocimiento, investigación formativa, investigación contratada y transferencia de conocimiento científico y tecnológico	104
Análisis de extensión y proyección social	106

Capítulo 5

Implicaciones y perspectivas futuras y conclusiones	109
En relación con el análisis de la vigilancia tecnológica	110
En relación con el análisis del estudio con enfoque cuantitativo	111
En relación con el análisis del estudio con enfoque cualitativo	113
Discusión y conclusiones de la investigación.	114

Referencias	117
------------------------------	------------

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Política del sector de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en Colombia entre los años 1968 a 2019	22
Tabla 2. Actores a grupados por afinidad en su objeto social	23
Tabla 3. Breve evolución del concepto de triple hélice	27
Tabla 4. Marco legal de la Relación de la Universidad, la Empresa y el Estado	29
Tabla 5. Creación de los CUEE en Colombia	47
Tabla 6. CUEE Líderes en Colombia	49
Tabla 7. CUEE de Desarrollo Intermedio en Colombia	49
Tabla 8. CUEE de Desarrollo Incipiente en Colombia	50
Tabla 9. Rol de los actores en la RUEE	53
Tabla 10. Análisis cualitativo de la RUEE, caso Universidad del Valle	59
Tabla 11. Análisis cuantitativo de la RUEE, caso Universidad del Valle	60
Tabla 12. Promedio de recaudo de universidades con mayores ingresos en Colombia	61

Tabla 13. Patentes de invención	63
Tabla 14. Patentes de modelos de utilidad	69
Tabla 15. Patentes internacionales de la Universidad del Valle.	71
Tabla 16. Patentes nacionales por áreas académicas	77
Tabla 17. Actores seleccionados.	78
Tabla 18. Mayor título universitario de directores de programas académicos de pregrado y posgrado	79
Tabla 19. Facultad o instituto	79
Tabla 20. Escuela o departamento	79
Tabla 21. Tiempo en el cargo	80
Tabla 22. Origen de programas académicos	80
Tabla 23. Tiempo de existencia del programa	81
Tabla 24. Número de grupos con vínculo con el programa académico	81
Tabla 25. Relación entre el programa y los grupos de investigación	81
Tabla 26. Comparación del programa con sus homólogos de otras instituciones	82
Tabla 27. Punto de vista legal con instituciones nacionales o extranjeras	82
Tabla 28. Mecanismos de contacto del programa académico	83
Tabla 29. Participación de la Vicerrectoría de Investigaciones en el contacto	83
Tabla 30. Apoyo de la Vicerrectoría de Investigaciones	83
Tabla 31. Calificación a las formas de apoyo	84
Tabla 32. Apoyo de las unidades académicas	84
Tabla 33. Problemas del programa académico con el entorno	84
Tabla 34. Posibles soluciones.	85
Tabla 35. Impacto del programa académico en relación con su entorno	86
Tabla 36. Futuro de la facultad o instituto en relación con el programa académico	86
Tabla 37. Sexo de los directores de grupos de investigación	87
Tabla 38. Edad de los directores de grupos de investigación	87
Tabla 39. Nivel de reconocimiento de grupos	87
Tabla 40. Facultad o instituto	88
Tabla 41. Escuela o departamento.	88
Tabla 42. Origen de los grupos y las líneas de investigación.	89
Tabla 43. Número de miembros en los grupos de investigación	89
Tabla 44. Nivel de formación	89
Tabla 45. Unidad a la que pertenecen los miembros	90
Tabla 46. Tiempo de existencia del grupo	90
Tabla 47. Vínculo de los grupos de investigación con los programas de pregrado	90
Tabla 48. Número de posgrados con los que tiene vínculo el grupo de investigación	91

Tabla 49. Comparación del grupo con homólogos de otras instituciones	91
Tabla 50. Tipo de investigación que realiza el grupo	92
Tabla 51. Fuentes de financiación del grupo	92
Tabla 52. Origen de los fondos	93
Tabla 53. Participación de los aportantes de los fondos para la investigación	93
Tabla 54. Redes a las que están vinculados los grupos de investigación	93
Tabla 55. Relación legal con instituciones nacionales o extranjeras . .	94
Tabla 56. Mecanismos de contacto utilizados por el grupo	94
Tabla 57. Participación de la Vicerrectoría de Investigaciones en el contacto	94
Tabla 58. Apoyo recibido de la Vicerrectoría de Investigaciones . . .	95
Tabla 59. Calificación a las formas de apoyo	95
Tabla 60. Apoyo recibido de las unidades académicas	95
Tabla 61. Problemas que afronta la investigación en la Universidad del Valle.	96
Tabla 62. Posibles soluciones a los problemas	97
Tabla 63. Impacto de la investigación de la Universidad	97
Tabla 64. Productos protegidos obtenidos como resultado de investigación	98
Tabla 65. Futuro de la investigación en la facultad o instituto	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Triángulo de Sábado.	18
Figura 2. Redes trilaterales.	19
Figura 3. Metodología aplicada en esta parte de la investigación . . .	59
Figura 4. Comportamiento de ingresos Universidad del Valle (\$ millones omitidos)	62
Figura 5. Recaudo promedio en universidades colombianas	63
Figura 6. Incremento porcentual 2009-2015	63
Figura 7. Promedio de incremento anual en porcentaje	64
Figura 8. Edad directores de programas académicos de pregrado y posgrados	81
Figura 9. Mayor título universitario de directores de programas académicos de pregrado y posgrado	81
Figura 10. Facultad o instituto.	81
Figura 11. Escuela o departamento	82
Figura 12. Tiempo en el cargo.	82
Figura 13. Origen de programas académicos	83
Figura 14. Tiempo de existencia del programa	83
Figura 15. Número de grupos con vínculo con el programa académico .	83

Figura 16. Tipo de relación entre el programa y los grupos de investigación	84
Figura 17. Comparación del programa con sus homólogos de otras instituciones	84
Figura 18. Relaciones desde el punto de vista legal con instituciones nacionales o extranjeras.	84
Figura 19. Mecanismos de contacto del programa académico	85
Figura 20. Participación de la Vicerrectoría de Investigaciones en el contacto	85
Figura 21. Apoyo de la Vicerrectoría de Investigaciones.	85
Figura 22. Calificación a las formas de apoyo	86
Figura 23. Apoyo de las unidades académicas	86
Figura 24. Problemas del programa académico con el entorno	87
Figura 25. Posibles soluciones	88
Figura 26. Impacto del programa académico en relación con su entorno	88
Figura 27. Futuro de la facultad o instituto en relación con el programa académico	89
Figura 28. Sexo de los directores de grupos de investigación	89
Figura 29. Edad de los directores de grupos de investigación	89
Figura 30. Nivel de reconocimiento de grupos	89
Figura 31. Facultad o instituto.	90
Figura 32. Escuela o departamento	90
Figura 33. Origen de los grupos y las líneas de investigación	91
Figura 34. Número de miembros en los grupos de investigación.	91
Figura 35. Nivel de formación	91
Figura 36. Unidad a la que pertenecen los miembros	92
Figura 37. Tiempo de existencia del grupo	92
Figura 38. Vínculo de los grupos de investigación con los programas de pregrado	93
Figura 39. Número de posgrados con los que tiene vínculo el grupo de investigación	93
Figura 40. Comparación del grupo con homólogos de otras instituciones	94
Figura 41. Tipo de investigación que realiza el grupo	94
Figura 42. Fuentes de financiación del grupo	94
Figura 43. Origen de los fondos.	95
Figura 44. Participación de los aportantes de los fondos para la investigación	95
Figura 45. Redes a las que están vinculados los grupos de investigación	95
Figura 46. Relación legal con instituciones nacionales o extranjeras.	96
Figura 47. Mecanismos de contacto utilizados por el grupo	96
Figura 48. Participación de la Vicerrectoría de	

Investigaciones en el contacto	96
Figura 49. Apoyo recibido de la Vicerrectoría de Investigaciones . . .	97
Figura 50. Calificación a las formas de apoyo	97
Figura 51. Apoyo recibido de las unidades académicas	97
Figura 52. Problemas que afronta la investigación en la Universidad del Valle	98
Figura 53. Posibles soluciones a los problemas	99
Figura 54. Impacto de la investigación de la Universidad	99
Figura 55. Productos protegidos obtenidos como resultado de investigación	100
Figura 56. Futuro de la investigación en la facultad o instituto. . . .	100
Figura 57. Categorías de investigación.	101
Figura 58. Análisis de docencia en software ATLAS.ti.	104
Figura 59. Análisis de investigación en software ATLAS.ti.	106
Figura 60. Análisis de extensión y proyección social en software ATLAS.ti	108

Capítulo 1

FUNDAMENTO TEÓRICO DE LA RELACIÓN: UNIVERSIDAD, EMPRESA, ESTADO

En este capítulo se presentan los marcos referenciales desde los cuales se aborda la relación universidad-empresa-Estado (RUEE) en el libro, que sirven de base para el estudio de dicha relación. En primer lugar, se presenta un marco teórico que parte de reconocer el estado actual del estudio de la triple hélice, para luego dar cuenta de su evolución; el estado actual de la relación en Colombia, y, por último, se expone un marco normativo que sustenta principalmente la participación del Estado en la relación con las universidades y las empresas.

Las instituciones de educación superior, el sector productivo, el Gobierno, son los actores principales en la dinámica de la relación universidad con la empresa y el Estado, por lo que es necesario fortalecerla cada vez más. Esta relación ha significado acercar a los docentes e investigadores a las realidades de las distintas organizaciones sociales y del sector productivo para encontrar, por medio de sus proyectos articulados de investigación, soluciones prácticas e innovadoras (Schmookler, 1996) que sin duda alguna han de mejorar la productividad, la competitividad, la satisfacción y la calidad de vida de la comunidad.

Para el logro de los objetivos en el desarrollo de las relaciones universidad-empresa, es importante incentivar la cooperación mutua e implantar modelos de prácticas que les permitan a los estudiantes e investigadores universitarios realizar una pasantía en empresa. Según Haddad (1998), el acceso a la formación continua debe pasar por la reciprocidad entre los establecimientos de educación superior y el sector empresarial a nivel de la formación y de la investigación.

Desde 1945 hasta finales de los años setenta, se da un fenómeno de expansión y diversificación de universidades sobre todo en los países desarrollados. Lo anterior sucedió por la contribución de los descubrimientos de la investigación científica durante la Segunda Guerra Mundial, y por los nuevos perfiles de los profesionales, tanto en formación como en habilidades, que necesitaban el Estado y la industria. Asimismo, el rápido crecimiento económico de la posguerra llevó a la universidad a cambiar su carácter elitista por un sistema educativo democrático y masivo.

Las relaciones entre la universidad y la empresa tuvieron un importante impulso en los años noventa. Ellas son, de ahora en adelante, formales e institucionalizadas (Portarla, 1996). Esta institucionalización que refuerza los vínculos universidad-empresa-Estado, es considerada por la Organización para

la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) como uno de los fenómenos más significativos de la última década. Con esta nueva configuración se crean las oficinas de relaciones con la comunidad, o de extensión, o educación continua; se reorganiza la misión de la universidad; se prestan servicios de asesorías y consultorías, y surgen los certificados de innovación (Houssine y Crespo, 1999), la multiplicación de los centros de excelencia y de nuevas tecnologías.

En Europa, varios programas son financiados por los gobiernos y las empresas de países miembros, a manera de ejemplo, el Programa Sócrates (Beernaert, 1997) de cooperación universitaria y de intercambio estudiantil apoya a muchas redes organizadoras de vínculos entre universidades y empresas. En los Estados Unidos, es amplia la colaboración entre la empresa y la universidad, pues está en juego la globalización que ha sido el motor de su economía. En Canadá, las políticas de los diferentes gobiernos provinciales y el federal impulsan los programas de formación profesional y los centros de excelencia o grupos-laboratorio (Houssine y Crespo, 1999). El Gobierno canadiense inició a partir de 1982 un programa de adaptación de la mano de obra, cuyos criterios de financiamiento son cada vez más exigentes, con una formación sobre medida y negociados entre la universidad y la empresa.

Algunos ejemplos de estas asociaciones, según lo exponen Vega Jurado *et al.* (2011), son: en Estados Unidos y Canadá la *Association of University Technology Managers (AUTM)*; en el Reino Unido la *Association for University Research and Industry Links (AURIL)*; *Institut Curie* en Francia; en España la *Red de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (RedOTRI)*, y en Italia la *Network per la Valorizzazione della Ricerca (NETVAL)*. Incluso, se han creado redes mucho más amplias, como el caso de *ProTon Europe*, que vincula diversas asociaciones nacionales en el ámbito europeo.

En América Latina la RUEE se ha convertido también en una pieza clave dentro del discurso del fomento de la innovación empresarial y la contribución de la universidad al desarrollo socioeconómico. En este contexto, no obstante, la preocupación sobre este tipo de relaciones se ha centrado más en el diseño de estrategias de fomento que en el análisis

de los factores y las características del entorno que determinan su consolidación. Ello ha derivado en la puesta en marcha de mecanismos que han tenido poco impacto en el desarrollo regional, debido, entre otras cosas, a que no se corresponden con las capacidades productivas y científicas del territorio.

En Colombia, el Distrito Capital de Bogotá y los departamentos de Antioquia concentran la mayor cantidad de unidades económicas del país, seguidos por los departamentos de Valle del Cauca, Cundinamarca, Santander y Atlántico. En el departamento de Antioquia se han ido consolidando varias estrategias diseñadas y promovidas por la sociedad civil y la empresa privada con el acompañamiento del Gobierno, que desde hace casi 20 años se han integrado a las políticas públicas para generar mayor sinergia y desarrollo económico y social en la región.

Actualmente, con el impulso de las políticas para promover la productividad y la competitividad, se han constituido algunos espacios como los clústeres productivos y la promoción de la relación entre universidades y empresas. Es importante revelar que la Corporación Tecnova es una organización que tiene su origen en el Comité Universidad, Empresa, Estado y se constituye en una estrategia reconocida por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias) como una de las más significativas del país en materia de promoción de esta relación.

Por otro lado, el CODECYT, organismo promovido por el Gobierno, básicamente ha cumplido la función de socializar experiencias de sus miembros y generar algunas ideas prospectivas sobre la relación entre la universidad y la empresa; el Comité Universidad, Empresa, Estado ha servido de enlace entre los sectores productivo y académico en la generación de proyectos conjuntos y ha creado estrategias de promoción que se han materializado en organizaciones como Tecnova.

Evolución de la triple relación universidad-empresa-Estado

La universidad como tal siempre ha sido una institución social, por lo cual ha mantenido una relación con su entorno socioeconómico desde sus inicios en

la época medieval. Además, la misión y los objetivos han sido orientados por las circunstancias del entorno en el cual se ha desenvuelto.

Se puede decir que la universidad surge con el fin de buscar, preservar y transmitir el conocimiento a través de la docencia, la investigación y la proyección social. Es así como las primeras manifestaciones de las universidades europeas durante la época medieval se orientaron hacia la enseñanza, consolidándose como instituciones del saber que otorgaban un grado académico a sus estudiantes.

La investigación como una de las funciones prioritarias de la sociedad del saber, ha sido considerada por diversos autores, entre ellos Etzkowitz y Leydesdorff (2000), como una revolución académica que invita a la universidad a permanecer investigando bajo la consideración de que la ciencia no es un problema completamente resuelto, como afirmaba Von Humboldt. La investigación debe ser orientada hacia la producción de conocimiento (investigación básica), la investigación formativa (seminarios) y hacia la satisfacción de las necesidades sociales (investigación aplicada).

El Estado ha sido un agente clave en la relación universidad-empresa al financiar parcialmente las actividades desarrolladas en la academia con cierto nivel de autonomía. El Gobierno ve a la universidad no solo como una fuente de conocimiento, sino como un elemento clave para el fortalecimiento de la identidad cultural de los pueblos.

Desde 1980 hasta comienzos del siglo XXI se dieron cambios fundamentales en el papel de la sociedad del conocimiento, que han contribuido directamente al crecimiento económico. El financiamiento estatal ha sido cada vez más escaso y depende del aporte de la investigación a las prioridades de desarrollo de la nación. La actividad científica perdió autonomía y la universidad tuvo que identificar fuentes alternas de financiamiento, centrándose más en la investigación aplicada. Además, se empezó a exigir a los investigadores una mayor responsabilidad hacia las demandas del entorno socioeconómico.

La nueva visión de la innovación implica cambios importantes en la universidad, como es pasar de una investigación básica a la aplicada. Lo anterior se puede lograr a través del diseño de políticas

de interacción entre la universidad y la empresa, donde se continúe participando en una mayor proporción en los procesos de innovación.

En Latinoamérica esta triple relación universidad-empresa-Estado es un movimiento que surge para articular las concepciones del desarrollo denominadas teorías de la dependencia, de acuerdo a las cuales el atraso de la región en materia de ciencia y tecnología es producto de la dependencia económica con los países desarrollados. Entre sus consideraciones principales están, por un lado, que la ciencia es un proceso lineal y acumulativo, por lo que el subdesarrollo no debe ser una fase previa al desarrollo; por otro lado, que la dependencia cultural de los modelos institucionales importados no aporta al desarrollo regional en ciencia y tecnología (Casas, 2004, citado por Londoño Pineda, 2014).

En este sentido, Olivé (2007) y Dagnino *et al.* (1996) afirmaron que la mayor preocupación del pensamiento en ciencia y tecnología (CT) latinoamericano fue la necesidad de definir la forma en que el sistema de CT podría articularse con la capacidad productiva de la región. En este contexto, Jorge Sábato y Natalio Botana (1968) propusieron la iniciativa que demandaba políticas estatales para impulsar las interrelaciones dinámicas de los distintos agentes de la sociedad (Casas, 2004). Esta idea nació en 1968 y fue conocida como el triángulo de Sábato, y su objetivo era destacar la armonía que debía existir entre universidad, empresa y Estado (Figura 1). La base de este modelo fue el planteamiento de la política para el desarrollo de la capacidad técnico-científica de América Latina. Con esto se asegura dónde, cómo y con quién innovar de acuerdo con la demanda existente, pues se trazaban los lineamientos de los progresos económicos.



Figura 1. Triángulo de Sábato.

Fuente: (Sábato y Botana, 1968), modificado por Ramírez Salazar y García Valderrama, (2010).

Uno de los vértices de este triángulo es conformado por la infraestructura científico-tecnológica que ofrece el sector educativo, los centros de desarrollo tecnológicos, los laboratorios y otras instituciones dedicadas a la investigación. Es allí donde se originan la creatividad y la invención, siendo los investigadores quienes proyectan la innovación y articulan sus ideas según las necesidades del sector productivo. El vértice productivo lo constituyen los bienes y servicios de los sectores económicos de una región. El vértice Estado lo componen las instituciones públicas que orientan políticas y generan recursos para los otros vértices.

En resumen, el denominado triángulo de Sábato es un modelo científico-tecnológico que postuló un sistema donde se hacen necesarios el Estado, como diseñador y ejecutor de la política; la infraestructura científica de la universidad, y la oferta de tecnología del sector productivo y empresarial, mediante una relación fuerte que debe permanecer en el tiempo.

Aunque la propuesta de Sábato trascendía los modelos lineales divulgados por Bush (Boon, 2011; Olivé, 2007; Ratchford y Blanpied, 2008), es de anotar que se presentaron puntos de polémica. Uno de ellos fue privilegiar al Estado en las interacciones presentadas en dicho modelo (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000), pues lo predominante en América Latina en aquella época eran los modelos de sustitución de importaciones (ISI) (Londoño Pineda, 2014). Pos-

teriormente, surgió la fórmula de los sistemas nacionales de innovación (Lundvall, 1988, 1992; Nelson, 1993), cuyo soporte fueron las teorías de sistemas. Aquí se cuestionaba el hecho de dar a la empresa el papel principal en la innovación (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

Consecutivamente se desarrollaron los modelos de la triple hélice: el primer modelo de Etzkowitz (1994); el segundo y tercer modelo de la triple hélice de Etzkowitz y Leydesdorff (2000), reconocidos también como los modelos de espirales, cuyo éxito dependía de las interacciones colaborativas entre los participantes. Los modelos ideados en 1968 por Sábato y Botana y su evolución hacia el segundo modelo de la triple hélice de Etzkowitz y Leydesdorff, relacionan las interacciones para que la universidad, mediante el desarrollo de procesos de investigación, realice transformaciones de utilidad para las empresas y estas lo apliquen en la innovación y el desarrollo de nuevos productos. Este vínculo debe ser apoyado con financiación del Gobierno para que sea exitoso. Estos modelos, que fueron mejorados con la triple hélice III, enfocan la dinámica de la tríada en relaciones transversales de las cuales se derivan las empresas de base tecnológica, que surgen a partir de procesos de investigación como plataforma de las redes trilaterales.

El modelo triple hélice

En Colombia, según datos de MinCiencias, se cuenta aproximadamente con 100 centros de desarrollo tecnológico reconocidos por el Estado y promotores de proyectos de ciencia, innovación y tecnología. La existencia de las unidades científico-tecnológicas se debe en gran medida a la aceptación del modelo de Sábato en Latinoamérica, y prueba de ello es la diversidad de centros de desarrollo tecnológico apoyados por los Estados de la región.

Posteriormente surge un segundo modelo, el de la triple hélice II (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000), que apoya la interacción de la universidad con las empresas de una región para que, con base en el conocimiento, plantee desarrollos y propuestas de innovación. En esta interacción se deben recibir recursos del Gobierno para lograr los objetivos plan-

teados. Respecto a este modelo de Etzkowitz, es bueno anotar que si bien se ha alcanzado una conceptualización referente al nacimiento de organizaciones híbridas, la cual señala que estas son fruto de las relaciones de vinculación entre universidad, empresa y Estado, y como tal deben verse materializadas a través de acciones y proyectos que respondan a necesidades e impacten estratégicamente tanto a universidades como a empresas vinculadas, actualmente en la práctica este aspecto aún causa alguna confusión.

Este modelo de triple hélice II fue perfeccionado con la triple hélice III, que enfoca la dinámica de la tríada de manera que se intercepten unas con otras, de lo que se derivan las llamadas *spin-offs*: oficinas de transferencia tecnológica que nacen por la interacción del proceso investigativo de estas redes trilaterales, el que se puede observar en la Figura 2.

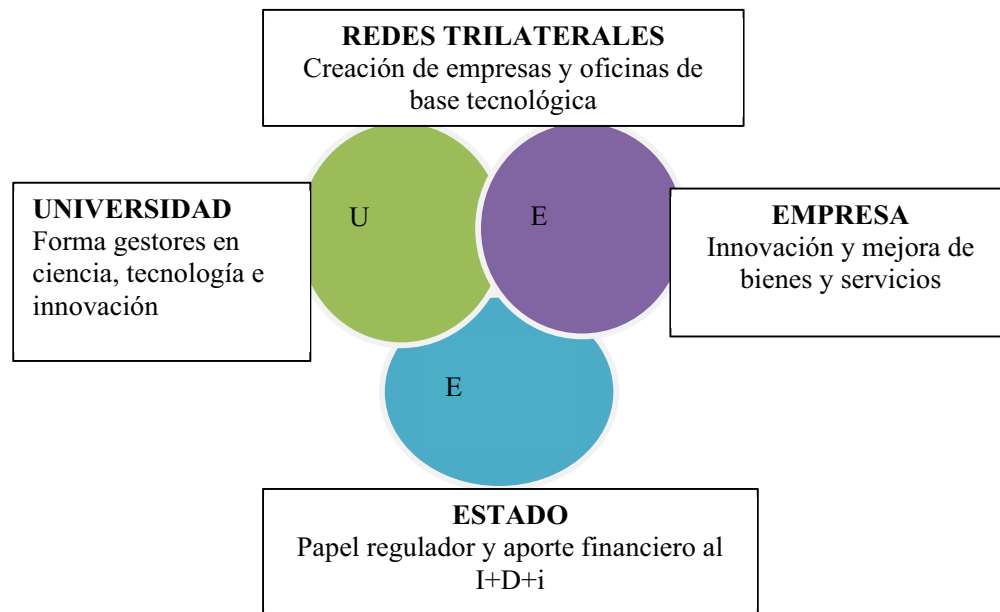


Figura 2. Redes trilaterales.

Fuente: (Etzkowitz, 2002), con algunas modificaciones de los autores.

Las posteriores, *spin-outs* y *start-ups* (Sierdjan, 2004), son empresas de emprendimiento de base tecnológica que pueden ser individuales o grupales, y se diferencian en la forma en que han sido creadas y cómo se desarrollan. Las *spin-outs* son empresas que generan tecnología y requieren de personal calificado para hacerlo. Son también consideradas de emprendimiento, propias de personas que salen del contexto laboral y emplean su conocimiento para la creación de nuevos negocios basados en la oferta de productos que requieren de su tecnología.

Las *start-ups* son empresas originadas en recursos que generalmente provienen de los emprendedores; conformadas por personas que no pertenecen al sector laboral y que abren sus negocios sin necesidad de tener experiencia en materia de mercadeo, finanzas, recursos de tecnología y áreas que requieren mayores estudios. La diferencia de las *spin-offs* es que se gestan en el sector empresarial, o en el universitario, o en el Estatal, con un grupo de expertos investigadores dedicados a la innovación de productos, y en el momento de tener los resultados para ofrecerlos al mercado se consolidan con los recursos de las empresas madres en donde han generado todo su potencial (Sierdjan, 2004). Un referente de este tipo de empresas es Google, un *spin-off* de la Universidad de Stanford.

Algunos autores ven el surgimiento de esta forma empresarial como la tercera misión de la universidad, y la consideran una deformación del propósito de la universidad investigadora (Slaughter y Leslie, 1997). Este punto de vista contradice la intención de los países del mundo que entienden que la innovación debe estar unida a la ciencia generada en la universidad, y a la práctica, que permite a la empresa el desarrollo de nuevas tecnologías para impulsar el avance de las sociedades económicas, como lo ha mostrado Etzkowitz en los modelos ya planteados (triple hélice).

Situación actual de la universidad en Latinoamérica

El panorama latinoamericano da cuenta de recientes y reducidos esfuerzos por parte de los gobiernos en cuanto a inversión en infraestructura física y social

para fortalecer las relaciones de la universidad con su entorno (Pineda Márquez *et al.*, 2011), esto se evidencia en el escaso número de proyectos de investigación, caracterizados por ser resultado de «alianzas entre el sector productivo y académico, la falta de claridad sobre el manejo de propiedad intelectual y patentes, niveles de emprendimiento bajos, que en su mayoría son por necesidad y no por oportunidad» (Arraut *et al.*, 2009, citado en Pineda Márquez *et al.*, 2011, p. 55). Ejemplo de ello se evidencia en las actividades de investigación y desarrollo en la región, cuyo «gasto del PIB en el año 2006 estaba entre el 0,2 % y 0,5 %, mientras en Europa y Norteamérica, esta cifra fue mayor al 2 % del PIB en este mismo año» (CEPAL, 2008, citado en Pineda Márquez *et al.*, 2011, p. 56).

Entre los mecanismos de interacción que más destacan en la región se encuentran: las pasantías o prácticas estudiantiles, los diplomados, las consultorías profesionales y las asesorías organizacionales realizadas por las universidades. En algunas instituciones de educación superior se ha promovido recientemente el diseño y puesta en marcha de unidades de emprendimiento e incubadoras de empresas de base científica y tecnológica (Sutz, 2000).

Sutz (2000) indica que en la región predominan dos enfoques de vinculación entre universidades y el entorno: primero, un enfoque «de abajo hacia arriba» (*bottom-up*) que parte de experiencias concretas de relaciones entre usuarios y productores de conocimiento, y segundo, un enfoque «de arriba hacia abajo» (*top down*) que considera los resultados de los esfuerzos de institucionalización desarrollados recientemente en la región. Los resultados del enfoque «de arriba hacia abajo» han estado muy por debajo de las expectativas de los encargados de formular políticas, en el sentido de que la baja participación histórica de la industria en las actividades de conocimiento e innovación, cuya reversión es uno de los principales objetivos de tales mecanismos, no ha mejorado.

Se observa que dos terceras partes del presupuesto de I+D proceden de fondos públicos, a diferencia de los países desarrollados:

Ejemplo de ello han sido México, Brasil y Colombia. En México, a través del Acuerdo Nacional

para la Modernización Tecnológica, creado en 1992 (Lizardi *et al.*, 2008); en Brasil, a través de laboratorios y programas para la investigación en torno a actividades productivas de los sectores de maricultura, agricultura, software y comercio exterior (Archibugi y Coco, 2004), como es el caso del programa Softex 2000 y los avances en el sector pesquero en el estado de Santa Catarina, con el Brazilian Mariculture Linkage Program (BMLP) para combatir la pobreza en las comunidades pesqueras brasileñas (Hoyêdo, 2009). (Pineda Márquez *et al.*, 2011)

En general, a pesar de las dificultades y limitaciones que presenta la región para fomentar vinculaciones entre las universidades y el medio, se destacan algunos casos de instituciones públicas como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad de São Paulo en Brasil (USP), las cuales dan cuenta de oficinas de fomento a la innovación, incubadoras de empresas, desarrollo de productos, políticas de propiedad intelectual, servicios de información especializada, servicios tecnológicos a pequeñas y medianas empresas, emprendimiento universitario, promoción de la internacionalización de la investigación industrial y creación de *spin-outs* (Pineda Márquez *et al.*, 2011).

Según Jiménez y Castellanos (2008), entre las limitaciones más destacadas, que a la vez se constituyen en retos para las relaciones entre la universidad y el entorno en la región, se encuentran:

- Las condiciones socioculturales que son adversas a estos procesos y se han visto reflejadas en las fuertes separaciones entre la academia y la industria, la inadecuada valoración del ejercicio de las organizaciones de ciencia y tecnología, la desconfianza por parte de las empresas al momento de colaborar en procesos de investigación con las universidades, y la incapacidad principalmente de las universidades para responder a las necesidades de su entorno a través de las vinculaciones.
- La escasa infraestructura en ciencia y tecnología y la ausencia de sistemas de innovación regionales sólidos ha sido contrarrestada con la aparición de organizaciones *ad hoc* que han procurado responder a las necesidades de innovación de corto plazo. La escasa demanda de infraestructura en ciencia y tecnología refle-

ja a su vez la reducida cantidad de emprendimientos de base científica y tecnológica en la región, escenario favorable para las empresas extranjeras que han importado modelos foráneos a las regiones en desarrollo, lo cual ha producido efectos negativos.

- La existencia de profesionales poco calificados y la deficiente actividad investigativa ha propiciado la llamada fuga de cerebros entre los científicos y profesionales formados en la región, hacia otros entornos.
- La falta de claridad en la normatividad estatal e institucional, que responda a las necesidades en investigación, desarrollo científico y tecnológico y propiedad intelectual y patentes, lo cual ha causado una inadecuada definición de las funciones de estos organismos.

En Colombia, al igual que en los demás países de la región, existen limitaciones y avances frente a la relación universidad-entorno. En este sentido, el Estado, las empresas y las instituciones de educación superior han realizado inversiones para actividades de ciencia, tecnología e innovación, aunque estas son insuficientes para lograr un desarrollo significativo en relación con las necesidades del país (Pineda Márquez *et al.*, 2011).

Normatividad que articula la relación: universidad-empresa-Estado en Colombia

La generación de nuevo conocimiento, el progreso tecnológico y la innovación son factores determinantes en el crecimiento de una economía. Estos factores se encuentran estrechamente ligados al territorio y habitualmente se originan en el ámbito local. Esta estrecha conexión hace que las acciones encaminadas a potenciar los procesos de innovación desde la dimensión regional resulten especialmente relevantes. Por esta razón, actualmente existe un renovado interés en potenciar el desarrollo económico desde el ámbito regional o local, el cual se basa en la comprensión de que el territorio no se comporta como un sustrato neutro para la actividad económica, sino que implica un sistema dinámico de actores que in-

teractúan entre sí y presentan capacidades evolutivas específicas (Llisterri y Pietrobelli, 2011).

Dicha forma de potenciar los procesos de innovación desde la dimensión regional se da a partir del concepto de sistema regional de innovación (SRI), basado en la idea de que el proceso de innovación y aprendizaje es esencialmente «social», dado que implica la interacción de las empresas, las agencias de promoción de la innovación, y las instituciones académicas y los centros de investigación; es decir, este proceso no transcurre únicamente al interior de estas instituciones (Llisterri y Pietrobelli, 2011).

Además, la importancia del conocimiento tácito acumulado por los diferentes actores que participan en el proceso de innovación hace que las características de un territorio, sus redes y sus capacidades específicas influyan en su desempeño innovador. Si bien algunos países de la región poseen experiencias relativamente consolidadas en materia de políticas nacionales de innovación, y otros han puesto en marcha programas de desarrollo económico local o regional vinculados, con frecuencia, con la presencia de clústeres y aglomerados productivos de naturaleza territorial, el análisis sistemático de las políticas de innovación regionales o subnacionales es muy escaso (Llisterri y Pietrobelli, 2011).

Ante este panorama, es fundamental realizar un seguimiento y evaluación⁴ a cada uno de los procesos e instrumentos que se aplican y direccionan en torno a la innovación regional de forma efectiva y con el impacto esperado, teniendo en cuenta sus objetivos que pueden ser la adopción, su incremento, la construcción de capacidades, su impacto en la cadena de valor, el rol de la innovación social, la conexión entre innovación e investigación y el fortalecimiento de la relación entre el sector productivo, la academia y el gobierno.

En la innovación regional cada una de las partes interesadas juega un papel fundamental. Por su parte, el Estado es clave para corregir las fallas de mercado que se presentan en los procesos de in-

novación que implican cooperación entre todos los interesados, temas de propiedad intelectual, la rentabilidad social —que va más allá de la económica y la mitigación del riesgo—, lo cual favorece el interés por la aplicación de la innovación y permite percibir de manera directa todos los beneficios que se generan tanto a nivel privado como público, tal como lo muestra la economía evolutiva.

De acuerdo a los resultados del índice global de innovación del año 2019, Colombia ocupa el puesto 67 a nivel mundial y el 6 en Latinoamérica (Dutta *et al.*, 2019), de ahí la importancia de seguir fortaleciendo la inversión, así como la efectividad en el gasto que garantice los resultados esperados en temas de innovación. Varios estudios han comprobado la relación directa entre investigación y desarrollo (I&D), productividad e innovación, donde a mayor inversión en I&D mayor innovación y productividad.

En el país se observan disparidades regionales en temas de innovación, en la medida que varios departamentos y ciudades, como es el caso de Bogotá y Medellín, están apostándole a la generación de desarrollo económico y bienestar a través de diversas estrategias orientadas a fortalecer las cadenas de producción y los procesos innovadores mediante el perfeccionamiento de los procesos productivos, productos y servicios que implica mayor diversidad, exclusividad en la producción y el incremento del valor agregado, lo que hace más atractivas las exportaciones para nuevos mercados y genera mayores ingresos que inciden en el crecimiento económico, el fortalecimiento del capital humano y la productividad (Dutta *et al.*, 2019).

Sin embargo, para lograr el fortalecimiento de la innovación en las regiones del país y el sector productivo es fundamental generar un ecosistema de innovación con una visión integral y sistemática donde se definan los roles de cada una de las partes interesadas: el Gobierno como generador de lineamientos claros para que el sector productivo se motive por la innovación como una estrategia para mejorar su competitividad y rentabilidad, que a su vez inciden en la sociedad y la productividad nacional; la academia como productor de ciencia y tecnología como base de la innovación, y la sociedad que valora los procesos de innovación como elemento

4 Se justifica su importancia a partir de los avances registrados por parte del BID en la definición, el diseño y los procesos de construcción y consolidación de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI) en América Latina, a partir del análisis de las experiencias actuales de un total de ocho regiones, distribuidas en cuatro países: Brasil, Chile, Colombia y México (Llisterri y Pietrobelli, 2011).

clave del bienestar social y calidad de vida (Pardo Martínez, 2017).

Frente a esto, el análisis de los actores involucrados en el proceso de innovación se puede comprender a través del estudio de la relación entre Estado, universidad y empresa, el cual es un modelo propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff (1997). Este modelo pretende que la universidad sea generadora de conocimiento, de ahí su papel primordial entre la relación empresa y Gobierno; y estos últimos se articulan para crear innovación en las organizaciones como fuente de creación del conocimiento. Este modelo implica un proceso intelectual orientado a visualizar la evolución de las relaciones entre universidad-sociedad y, por otro lado, es caracterizado por la intervención de la universidad en los procesos económicos y sociales (Chang, 2010).

De esta forma, el modelo permite una vinculación entre disciplinas y conocimientos, donde la universidad tiene un papel estratégico y es la base para generar las relaciones con la empresa. A continuación, se presentará de forma general, la evolución de la política de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en nuestro país y la caracterización de sus actores.

Política del sector de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y sus actores en Colombia

Existe consenso a nivel mundial sobre el aporte de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) al crecimiento económico, social y ambiental. De allí que se haya consolidado como objeto de política pública en sí misma y como elemento transversal de las demás políticas de Estado.

Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) en Colombia han sido desarrolladas por una gran diversidad de actores, que interactúan desde 1968 bajo lo que se denomina el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel) (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2009)⁵.

La actual situación del Sistema se puede calificar como el resultado de un desarrollo sostenido que ha conducido a la construcción de un entramado institucional, el cual ha mostrado continuidad y avances importantes. Algunos de dichos avances en los últimos años son:

- El aumento de recurso humano altamente capacitado; ii) los grupos y centros de investigación que mantienen una tradición gracias a la cual han alcanzado reconocimiento internacional; iii) el creciente número de alianzas entre grupos y centros de investigación y desarrollo tecnológico, universidades y empresas que han alcanzado innovaciones que producen mayor competitividad para esos sectores; iv) el creciente número de empresas que acceden a los distintos instrumentos de apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico; y v) iniciativas para crear y enriquecer la cultura ciudadana alrededor de ciencia, tecnología e innovación a través de estrategias de apropiación. (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2009)

Sin embargo, ese proceso de desarrollo ha sido lento e insuficiente para las necesidades y las demandas del país en la materia. Esto se hace evidente por cuanto la actividad científica del país —medida en términos de publicaciones, formación de personal altamente calificado y patentes, entre otros—, así como la dinámica empresarial colombiana, siguen estando a la zaga de otros países de la región.

Si bien Colombia ha realizado esfuerzos significativos para mejorar las condiciones de vida de sus ciudadanos, aún son amplias las brechas a nivel económico, social y ambiental frente a los países desarrollados, y a la hora de pensar en cómo cerrarlas se debe considerar un escenario global cada vez más competitivo y con un número mayor de economías basadas en conocimiento, las cuales han puesto la ciencia, la tecnología y la innovación en el centro de sus estrategias de desarrollo (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2016).

En la Tabla 1 se presentan de forma general y resumida las normas y los antecedentes más relevantes en lo concerniente a la política del sector de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en Colombia entre los años 1968 a 2019.

5 Antes de la expedición de la Ley 1286 de 2009 se conocía como Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT).

Tabla 1. Política del sector de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en Colombia entre los años 1968 a 2019

Política del sector de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en Colombia entre los años 1968 a 2019	
Primera etapa: Fundamentos de la institucionalidad de la ciencia y la tecnología, 1968-1989	En el año 1968 se creó Colciencias (actualmente llamado MinCiencias) como un fondo de financiamiento de la ciencia encargado de coordinar, difundir y ejecutar proyectos de desarrollo científico y tecnológico. En el mismo año se creó el ICFES y en 1970 la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia. En 1988 se conformó la misión de ciencia y tecnología con el fin de revisar el estado del arte y proponer una reorganización institucional, junto con un marco normativo (Departamento Nacional de Planeación, 2007).
Segunda etapa: Desarrollo normativo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), 1990-1999	El SNCyT inicia con la expedición de la Ley 29 de 1990, considerada como la primera ley de fomento a la investigación científica y el desarrollo tecnológico en Colombia, que luego fue desarrollada por el Decreto 585 de 1991. Dentro de los principales aportes de esta etapa se encuentra la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, como un organismo de dirección y coordinación del SNCyT y principal asesor del Gobierno nacional en esta materia. A nivel regional se estableció el carácter de coordinación de las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología.
Tercera etapa: Fortalecimiento del SNCyT, 2000-2008	Esta etapa se caracterizó por el fortalecimiento de la ciencia y la tecnología en las regiones.
Cuarta etapa: Creación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), 2009-2014	El desarrollo de la política de CTI tiene hitos recientes relacionados con la formulación de la Ley 1286 de 2009. Con esta ley se transformó a Colciencias en Departamento Administrativo de CTI con las funciones de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del Estado en esta materia. Esta misma norma modificó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología para convertirlo en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), resaltando la importancia de la innovación en la competitividad. Así mismo creó los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI), basados en los anteriores Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología con los que Colciencias trabajó conjuntamente para la elaboración de los planes departamentales de CTI entre los años 2012 y 2013.
Quinta etapa: Puesta en marcha del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI), 2015	Finalmente, la Ley 1753 de 2015 estableció en su artículo 186 la integración del SNCTI con el SNCTI con el propósito de consolidar un único Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI). Este nuevo sistema consolidado tiene a las Comisiones Regionales de Competitividad como únicos interlocutores del Gobierno nacional en los departamentos en materia de competitividad, ciencia, tecnología e innovación.
Sexta etapa: Política de actores del SNCCTI, 2016	Se adoptó la política de actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, mediante Resolución n.º 1473 de 2016, la cual define el Sistema Nacional de Innovación (SNI).
Séptima etapa: Creación del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI), artículo 172 de la Ley 1955 de 2019	Creó el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI) con el objetivo de fortalecer la competitividad y señaló que en el marco de este sistema y por medio de la Comisión Nacional de Competitividad e Innovación se articulan los siguientes sistemas: el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI); el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA); la Comisión Intersectorial de Propiedad Intelectual (CIPI); el Consejo Nacional de Economía Naranja (CNEN); el Sistema Nacional Ambiental (SINA), y los demás sistemas, órganos e instancias relacionadas con competitividad, productividad e innovación, y se coordina la elaboración, implementación y seguimiento de la agenda Nacional de Competitividad e Innovación.

Fuente: elaboración propia con base en información de Moncayo Jiménez (2018) y del Consejo Nacional de Política Económica y Social (2016).

La política CTI se construye bajo el concepto de Sistema Nacional de Innovación, lo que implica reconocer que el desempeño de un país o departamento en materia de innovación depende de la interacción entre las diferentes *redes de actores e instituciones públicas y privadas, así como de distintos sistemas*, tales como el productivo, el financiero y el marco regulatorio. En tal sentido, se reconoce que los distintos actores involucrados en la generación, difusión y apropiación del conocimiento interactúan y aprenden entre sí, acumulando información; estos se identifican en la política de actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, la

cual a su vez define el Sistema Nacional de Innovación (SNI) como el conjunto de organizaciones e instituciones de un país que influyen en el desarrollo, difusión y uso de diferentes tipos de conocimiento e innovaciones.

En la Tabla 2 se presenta una definición sucinta de los actores que componen el SNCTel, la cual fue sistematizada según la información establecida en la Resolución 1473 de 2016. Estas comprenden una descripción genérica del actor, su actividad principal, otras actividades de I+D+i o complementarias y sus principales resultados.

Tabla 2. Actores a grupos por afinidad en su objeto social

Agente	Descripción	Actividad nuclear	Actividades de I+D+i	Resultados principales
Generación de conocimiento científico				
Grupo de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación	Es el conjunto de personas que interactúan para investigar y generar productos de conocimiento en uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano o largo plazo (tendiente a la solución de un problema).	Investigación básica, aplicada o desarrollo tecnológico.	Formación de personal para la investigación, transferencia de conocimiento o tecnología, servicios tecnológicos, apropiación social del conocimiento, etc.	Productos de generación de nuevo conocimiento, de desarrollo tecnológico o de innovación, de apropiación social del conocimiento y de formación de recurso humano, detallados en el modelo de reconocimiento y medición de grupos de MinCiencias.
Investigador	Profesional involucrado en la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas, o en la gestión de los respectivos proyectos. En el SNCTel son clasificados en Emérito, Sénior, Asociado y Junior.	Investigación básica, aplicada o desarrollo tecnológico.	Formación de personal para la investigación, transferencia de conocimiento o tecnología, servicios tecnológicos, etc.	Productos de generación de nuevo conocimiento, de desarrollo tecnológico o de innovación, de apropiación social del conocimiento y de formación de recurso humano, detallados en el modelo de reconocimiento y medición de grupos de MinCiencias.
Centros e Institutos de Investigación	Organizaciones públicas o privadas dedicadas a la generación de conocimiento fundamental para el país mediante proyectos de investigación científica básica o aplicada en líneas de investigación específicas.	Investigación básica, investigación aplicada.	Desarrollo tecnológico, apoyo en la formación de capital humano para la investigación, prestación de servicios científicos especializados y divulgación científica.	Productos de generación de conocimiento: artículos de investigación o científicos, libros y capítulos de libro resultantes de investigaciones, productos tecnológicos patentables, obras resultantes de la investigación en artes, arquitectura y diseño, nuevas variedades animales y vegetales.

Agente	Descripción	Actividad nuclear	Actividades de I+D+i	Resultados principales
Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENI)	Son centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico o centros de innovación, dependientes o autónomos, vinculados al sector agropecuario, creados para impulsar la competitividad de productos específicos y sus cadenas productivas a partir del conocimiento científico.	Sus actividades principales y complementarias, así como resultados, dependen del carácter del CENI, es decir, pueden ser de investigación, de desarrollo tecnológico o de innovación.		
Desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología				
Centros de desarrollo tecnológico	Organizaciones públicas o privadas, dedicadas al desarrollo de proyectos de investigación aplicada, al desarrollo de tecnología propia y actividades de transferencia. Estos centros pueden ser de dos tipos: autónomos o dependientes.	Investigación aplicada y desarrollo tecnológico.	Prestación de servicios científicos y tecnológicos, formación de personal para la investigación, asesoría y consultoría.	Productos tecnológicos certificados o validados; regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones; licencias, contratos de comercialización de tecnología, nuevas variedades animales y vegetales.
Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIS)	Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica propia o dependientes de otra entidad, dedicadas a promover la transferencia de conocimiento o tecnología a organizaciones productivas o sociales que lo demandan.	Transferencia de tecnología.	Asesoría y consultoría, servicios científicos, creación de <i>spin-offs</i> , entrenamientos y capacitaciones, articulación de universidades (centros de investigación) y empresas, gestión de proyectos de investigación colaborativa.	Tecnologías incorporadas en el aparato productivo, licenciamientos de tecnología, procesos de patentamiento.
Innovación empresarial				
Unidades empresariales de I+D+i	Son sistemas de gestión de la investigación, el desarrollo tecnológico o de la innovación a nivel empresarial. Su objeto es la realización de actividades, proyectos de investigación, etc., para fortalecer las capacidades tecnológicas, incrementar la productividad y competitividad de su empresa.	Investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación.	Transferencia de tecnología, servicios científicos y tecnológicos.	Nuevos productos certificados o validados, secretos industriales, innovaciones de producto/servicio y proceso, licenciamientos.

Agente	Descripción	Actividad nuclear	Actividades de I+D+i	Resultados principales
Empresas Altamente Innovadoras (EAI)	Empresas privadas que realizan de manera sistemática actividades conducentes a la innovación mediante procesos claramente establecidos, recursos asignados y resultados verificables.	Introducción en el mercado de productos o servicios nuevos o significativamente mejorados.	Investigación básica o aplicada, desarrollo tecnológico, vigilancia tecnológica, estudios de factibilidad.	Innovaciones de producto/ servicio, proceso, de mercado u organizacionales.
Centros de innovación y de productividad	Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica propia o dependientes de otra entidad establecida en Colombia, que tienen como propósito contribuir al mejoramiento de la competitividad y la productividad a nivel local, regional o nacional, induciendo la demanda por conocimiento científico, desarrollo tecnológico, etc.	Asesorías, consultorías, asistencia técnica, capacitación.	Servicios científicos y tecnológicos, extensionismo tecnológico, divulgación científica, estudios especializados.	Metodologías, modelos, políticas públicas, dinamización de redes, publicaciones.
Parques Científicos, Tecnológicos o de Innovación	Organizaciones públicas o privadas con personería jurídica cuyo objetivo es promover la innovación a partir de conocimiento científico y tecnológico. Para ello, estimulan las interacciones entre las empresas y otros actores generadores de conocimiento y tecnología localizados en una zona geográfica determinada.	Apoyo a la innovación empresarial de base científica y tecnológica.	Servicios tecnológicos con miras a desarrollar empresas innovadoras o de base tecnológica, incubación de empresas, asesoría, divulgación científica.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Spin-offs y start-ups.</i> ▪ Modelos de negocio y comercialización de tecnologías. ▪ Creación y mantenimiento de redes de actores. ▪ Aceleración de empresas innovadoras.
Incubadoras de empresas de base tecnológica	Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica propia o dependientes de otra organización, dedicadas a apoyar la creación de empresas de base tecnológica, acelerar el crecimiento y viabilizar proyectos empresariales innovadores. Para ello ofrecen recursos y servicios que pueden incluir renta de espacios físicos, capitalización, <i>coaching</i> , acceso a una red de contactos y otros servicios básicos.	Asistencia técnica, asesoría, consultoría.	Servicios tecnológicos, gestión de recursos financieros para emprendedores y gestión de la innovación.	Planes de negocio, nuevas empresas innovadoras o de base tecnológica en el mercado.

Agente	Descripción	Actividad nuclear	Actividades de I+D+i	Resultados principales
Mentalidad y cultura de la CTel				
Organizaciones para el fomento del uso y apropiación de la CTel	Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica propia o dependientes de otra organización, dedicadas a promover actividades para fomentar la comprensión, el uso y la apropiación social de la CTel.	Promoción y divulgación de la CTel.	Servicios científicos y tecnológicos, capacitaciones, asesoría y consultoría.	Metodologías, publicaciones, activación de redes.
Centros de ciencia	Instituciones de carácter público, privado o mixto, sin ánimo de lucro, con personería jurídica o dependientes de otra organización, con una planta física abierta al público de manera permanente y que implementan la Apropiación Social de la CTI (ASCTI) como parte integral de su misión u objeto social.	Apropiación social del conocimiento mediante gestión e intercambio del conocimiento, participación ciudadana, comunicación de la relación ciencia, tecnología y sociedad.	Servicios científicos y tecnológicos, demostración y fabricación no compleja de artefactos de prueba o de juego, divulgación de la CTel, gestión del conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participación ciudadana en CTel e intercambio de conocimientos. ▪ Gestión del conocimiento. ▪ Comunicación ciencia, tecnología y sociedad.

Fuente: elaborada con base en la Política de actores del SNCTel (2016).

MinCiencias será quien otorgue dicho reconocimiento a cada uno de estos actores, entendiendo como reconocimiento el resultado de un proceso en el que ha sido posible comprobar la coherencia entre el objeto social, las actividades realizadas y los resultados obtenidos por un actor específico, elementos que además están respaldados por su planeación estratégica, su nivel de madurez y el seguimiento de buenas prácticas, entre otros (Política de actores del SNCTel, 2016).

De todo lo anterior se observa cómo la política pública de actores del SNCTel, promueve la multiplicidad de participantes y su trabajo multidisciplinario en pro de la innovación y el desarrollo social. Así mismo, se observa cómo cada actor debe hacer un proceso de autoevaluación en función de su misión y preguntarse sobre qué resultados busca obtener, cómo se organizan, qué planean en investigación y en apropiación del conocimiento, entre otros asuntos.

Hasta el momento hay ocho procesos de reconocimiento para: centros e institutos de investigación, centros de desarrollo tecnológico, centro de innovación y productividad, unidades I+D empresariales, centros de ciencia, oficinas de transferen-

cia de resultados de investigación (OTRI), parques científicos y tecnológicos, e incubadoras de empresas de base tecnológica.

Para responder al contexto actual de Colombia, el objetivo general de esta política de CTI es impulsar el desarrollo económico, social y ambiental del país y sus regiones a través de la ciencia, la tecnología y la innovación, enfocándose en el fortalecimiento de los sistemas departamentales de innovación. Es decir, en el mejoramiento de las capacidades y condiciones para el desarrollo científico, tecnológico y la innovación en cada departamento.

En el marco del SNCCTI, las distintas instancias departamentales que promueven agendas de competitividad, productividad, ciencia, tecnología e innovación, tales como los CODECTI, Comités Universidad-Empresa-Estado (CUEE), Comités de Biodiversidad, Redes Regionales de Emprendimiento, Consejos Regionales de PYME, Consejos Ambientales Regionales, Comités de Seguimiento a los Convenios de Competitividad y las demás que sean promovidas por el Gobierno nacional, deberán integrarse a las Comisiones Regionales de Competitividad en cada departamento, con el propósito de articular sus agendas de trabajo. Corresponderá a cada

Comisión Regional de Competitividad ajustar su estructura de manera que garantice la participación de estas instancias. Las Comisiones serán la única instancia de interlocución con el Gobierno nacional para la implementación de la Agenda Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (Presidencia de la República de Colombia, s. f.).

Todos estos actores e instituciones departamentales tienen como fin producir conocimiento, el cual es el motor de las empresas y representa el componente humano de las organizaciones, lo que está dentro de su corazón y su cerebro (Díez, 2010).

El conocimiento es el motor evolutivo de las empresas. Cuando queremos que nuestros procesos funcionen siempre iguales es necesario que en la actividad cotidiana el trabajo tienda a ser rutinario y mecánico. Sin embargo, para cambiar, para innovar, necesitamos obligatoriamente seres humanos haciendo uso de todas sus capacidades intelectuales para tomar decisiones sobre la nueva forma de manejar la organización. El conocimiento es la llave que abre la puerta del cambio. (Díez, 2010)

Es por ello que la sociedad contemporánea se caracteriza por el valor que le da a la información y por cómo esta, y en particular el conocimiento

derivado de su apropiación e interpretación, se ha convertido en la base de un sistema en red y de un modelo económico, donde la inmaterialidad, y específicamente la virtualidad, son el escenario para la creación, interacción y gestión de ese conocimiento (Colombia Digital, s. f.).

La forma como se gestiona el conocimiento, concepto que surgió atado al desarrollo organizacional y la necesidad de las empresas de capitalizar los saberes de sus empleados, se ha tornado más amplia en el marco de la Sociedad del Conocimiento, tanto que la ONU (2006) la define como la

capacidad colectiva para adquirir y crear conocimiento y darle un uso productivo para el bien común [...]. Una acción concertada para profundizar la comprensión y para gestionar y compartir conocimientos mucho más útil [...] que asegure que los objetivos sociales se han integrado eficazmente en la adopción de decisiones económicas; y [ayude a identificar] cuáles son los factores a enfrentar ante las desigualdades existentes dentro de los países y entre ellos. (Colombia Digital, s. f.)

Una breve evolución del concepto de triple hélice y el papel de la universidad se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Breve evolución del concepto de triple hélice

Modelo TH	Autor	Aporte
Modelo lineal o modo 1	Bush (1945), Gibbons <i>et al.</i> (1994), Godin (2005)	El modelo lineal de innovación sugiere que la innovación comienza con la ciencia o la investigación básica. La transferencia del conocimiento se da desde el ámbito académico hacia el ámbito industrial, bajo un carácter disciplinar, homogéneo y jerárquico, realizado solo en universidades y centros de investigación para satisfacer intereses académicos y disciplinarios.
Triángulo de Sábato	Sábato y Botana (1968), Sabato (1975)	Es un modelo científico-tecnológico que postula un sistema donde se hacen necesarios el Estado como diseñador y ejecutor de la política, la infraestructura científica de la universidad y la oferta de tecnología del sector productivo y empresarial, mediante una relación fuerte que debe permanecer en el tiempo.
Sistemas de innovación	Lundvall (1988)	Plantea la integración de diferentes agentes de la innovación, en estructuras transdisciplinarias e interactivas complejas, donde los agentes y organizaciones se comunican, cooperan y establecen relaciones de largo plazo y condiciones económicas, jurídicas y tecnológicas para el fortalecimiento de la innovación y la productividad de una región o localidad.
Modelo interactivo o modo 2	Gibbons <i>et al.</i> (1994)	Se caracterizó por plantear una transferencia de conocimiento más transdisciplinaria, heterogénea y heterárquica, donde primó la aplicabilidad y la utilidad social de la investigación, realizada alrededor de un problema, por grupos creados <i>ad hoc</i> .

Modelo TH	Autor	Aporte
Triple hélice	Etzkowitz y Leydesdorff (2000)	Este modelo se planteó como resultado de la revisión de diferentes hipótesis acerca de los vínculos entre universidad, empresa y Estado, basándose en la teoría general de la innovación, durante su evolución ha transitado por tres versiones. V 1.0: bajo la administración general del Gobierno, se dirigen las relaciones entre la academia y la industria; esta versión tiene similitudes con el triángulo de Sábato. V 2.0: separa las esferas institucionales, afirmando su autonomía. Esta versión se limita por las fuertes barreras entre una y otra esfera, además de las relaciones preestablecidas. V 3.0: Esta versión establece una infraestructura para la generación de nuevo conocimiento, en la cual se superponen las esferas institucionales de manera que cada una toma el rol de la otra. En estos espacios de interfaz emergen organizaciones híbridas o interfaces, y un área ideal llamada red trilateral y de organizaciones híbridas.
Cuádruple hélice	Carayannis y Campbell (2009)	Añade como cuarta hélice la sociedad, definida específicamente como el público y la sociedad civil basados en la cultura y los medios de comunicación.
Quintuple hélice	Carayannis y Campbell (2010)	Agrega como quinta hélice el entorno natural, más específicamente las interacciones socioecológicas, lo que significa que se puede aplicar de manera interdisciplinaria y transdisciplinaria al desarrollo sostenible.

Fuente: elaborada con base en Bush (1945); Carayannis y Campbell (2009, 2010); Etzkowitz y Leydesdorff (2000); Gibbons *et al.* (1994); Godin (2005); Lundvall (1988); Sabato (1975); Sábato y Botana (1968).

De los anteriores modelos, el segundo modelo de la triple hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 1998) relaciona las interacciones que ocurren para que la universidad, por medio de su conocimiento, plantee sus propuestas en las empresas y ocurra la innovación en el desarrollo de productos esperados para mejorar la calidad de vida de una región. Esta interacción debe ser apoyada con recursos del gobierno para que sea exitosa. Este modelo, que fue mejorado con la triple hélice III, enfoca la dinámica de la tríada en relaciones que se intersectan unas con otras y de las cuales se derivan las denominadas *spin-offs*, empresas de base tecnológica que surgen por la interacción de un proceso investigativo de estas redes trilaterales (Ramírez Salazar y García Valderrama, 2010).

Es claro entonces que, en esta actual sociedad del conocimiento, las universidades se consideran una pieza clave en el engranaje que genera el desarrollo científico-tecnológico que apalanca el crecimiento socioeconómico sostenible de una región (Etzkowitz, 2008). Esta demanda social, particularmente latente en regiones de bajo desarrollo tecnológico y pobre desempeño socioeconómico, ha hecho que las universidades de carácter regional tomen conciencia de la importancia que tienen las actividades de I+D que son adelantadas por sus

grupos y centros de investigación, para generar, apropiar o transferir nuevos conocimientos y tecnologías a la sociedad localizada en sus áreas de influencia (Bermeo *et al.*, 2013).

En este orden de ideas, los procesos de gestión y transferencia de conocimientos y tecnologías, articulados en la relación universidad-empresa-Estado, son en sí mismos uno de los mecanismos «naturales» dentro de la universidad para transferir sus hallazgos y conocimientos y ponerlos al servicio de los sectores productivos de sus zonas de influencia. A través de estos procesos, se puede abordar y acompañar la solución a problemáticas de sectores empresariales tan variadas como: cultura para la innovación, reconversión tecnológica, mejoramiento de la productividad, aseguramiento de la calidad, ampliación de mercados, gestión del talento humano, integración de las TIC (tecnologías de la información y las comunicaciones); todas estas acciones son en general implementadas para que redunden en la mejora o la innovación empresarial y la competitividad sectorial y regional (Bermeo *et al.*, 2013).

Son variadas las evidencias que ofrece la literatura referente a la relación de la universidad con la región. Entre los modelos para la innovación más referenciados en la literatura está el ya menciona-

do *modelo de la triple hélice* (universidad, empresa y Estado), el mismo que recientemente se ha extendido a lo que se ha denominado el *modelo de la cuádruple hélice* (universidad, empresa, Estado y sociedad) e incluso el modelo de la *quíntuple hélice* (universidad, empresa, Estado, sociedad y medio ambiente).

Algunos estudios ofrecen fundamentos y opiniones sobre estos modelos conceptuales en sí mismos, mientras que otros estudios ofrecen evidencia empírica de su validez como modelo conceptual para entender las dinámicas de interacción entre la universidad y su entorno, que tienen lugar dentro del marco que esta establece para el cumplimiento de su tercera misión: proyección/extensión a la comunidad (Bermeo *et al.*, 2013).

Ejemplo de dicha relación en la región del Valle del Cauca es la creación en 2006 del CUEE del Valle del Cauca (CUEEV), el cual está constituido por empresarios, rectores de las universidades que integran la Red Universitaria para la Innovación en el Valle del Cauca (RUPIV) y representantes del gobierno departamental y municipal, y tiene por objetivo fortalecer las relaciones entre estos agentes a fin de incrementar la innovación y la competitividad en el departamento (Llisterri y Pietrobelli, 2011).

No obstante, si bien en el Valle existe un número importante de agentes, iniciativas y programas para articular los intereses y las acciones de los diferentes actores del SRI, buena parte de estas instancias son recientes, por lo que aún resulta difícil evaluar su impacto (Llisterri y Pietrobelli, 2011).

En este caso, la limitada iniciativa de las instituciones municipales no promueve el surgimiento

de visiones alternativas en el plano departamental o local. Por otra parte, las medidas vinculadas con el desarrollo del SRI abarcan básicamente la capital del departamento (Santiago de Cali) y su área metropolitana, lo cual plantea la necesidad de promover un diseño que permita lograr una cobertura departamental más global y que contribuya a expandir de forma real el alcance del SRI (Llisterri y Pietrobelli, 2011).

Lo anterior refleja que la aplicación práctica de todo ello no resulta fácil y no siempre las universidades muestran la capacidad para transformar el territorio desde una óptica de desarrollo. Tampoco las empresas saben o están dispuestas a valorar el conocimiento externo o la importancia trascendental de la incorporación de las innovaciones requeridas. Finalmente, las administraciones públicas locales (o territoriales en general) conocen a menudo injerencias de tipo político partidario que dan prioridad a las acciones de corto plazo y no a los necesarios acuerdos de largo plazo basados en la concertación entre los distintos actores locales, una cuestión crucial para los procesos de desarrollo territorial (Alburquerque, 2014).

Marco legal que regula, promueve y estimula la relación de la universidad, la empresa y el Estado

En la Tabla 4 se presenta la normatividad vigente que regula, promueve y estimula la relación de la universidad, la empresa y el Estado.

Tabla 4. Marco legal de la Relación de la Universidad, la Empresa y el Estado

Norma	Características
Constitución Política de Colombia	En el artículo 65 establece que «el Estado promoverá la investigación y la transferencia de tecnología para la producción de alimentos y materias primas de origen agropecuario, con el propósito de incrementar la productividad»; en el 67: «La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura»; en el 68: «Los particulares podrán fundar establecimientos educativos» y «La comunidad educativa participará en la dirección de las instituciones de educación»; en el 69: «El Estado fortalecerá la investigación científica en las universidades oficiales y privadas y ofrecerá las condiciones especiales para su desarrollo»; en el 70: «El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación», y en el 71: «Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología».

Cont.

Norma	Características
Ley 29 del 27 de febrero de 1990	Establece un modelo productivo para el país basado en la ciencia, la tecnología y la innovación. En ella el Estado en el artículo 1 se compromete a promover y orientar el adelanto científico y tecnológico, a incorporar la ciencia y la tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país, y a formular planes de ciencia y tecnología. En artículo 2 se compromete a crear condiciones favorables para la generación de conocimiento científico y tecnología, a estimular la capacidad innovadora del sector productivo, a fortalecer los servicios de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico, y a organizar un sistema nacional de información científica y tecnológica. Sumado a esto en el artículo 5 establece que en todos los contratos que celebre la administración pública con personas naturales o compañías extranjeras se deben acordar unos medios que permitan la transferencia de la tecnología.
Ley 30 del 28 de diciembre de 1992	Reglamenta y organiza el servicio público de la educación superior basado en los principios de la autonomía universitaria, libertades de enseñanza, de aprendizaje, de investigación y de cátedra. Según el artículo 126 el Gobierno nacional destinará recursos presupuestales para la promoción de la investigación científica y tecnológica de las universidades.
Ley 115 del 8 de febrero de 1994	Reglamenta el servicio de educación en general. En el artículo 5 se establece como uno de los fines de la educación la adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, y también el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.
Ley 590 del 10 de julio del 2000	Fomenta la creación y el desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa. El artículo 31 obliga a las universidades e institutos técnicos y tecnológicos a establecer diplomados, programas de educación no formal, programas de extensión y cátedras especiales para las MIPYMES, y a promover la iniciativa empresarial. Mientras que el artículo 32 establece que los establecimientos de educación media, en todas las modalidades, crearán Consejos Consultivos para el relacionamiento con el sector empresarial.
Ley 789 del 27 de diciembre de 2002	El artículo 40 crea el Fondo Emprender con el fin de financiar iniciativas empresariales que provengan y sean desarrolladas por aprendices, asociaciones entre aprendices, así como por practicantes universitarios o profesionales, cuya formación se esté desarrollando o se haya desarrollado en instituciones reconocidas por el Estado.
Ley 1014 del 26 enero del 2006	Fomenta la cultura del emprendimiento, en ella el artículo 4, establece que el Estado debe promover en todas las entidades educativas formales y no formales, el vínculo entre el sistema educativo y el sistema productivo para estimular la eficiencia y la calidad de los servicios de capacitación, Buscar la asignación de recursos públicos para el apoyo a redes de emprendimiento y establecer acuerdos con las entidades financieras para hacer que los planes de negocios de los nuevos empresarios sirvan como garantía para el otorgamiento de crédito. En el artículo 5 crea la Red Nacional para el Emprendimiento y el artículo 6 establece la Red Regional para el Emprendimiento y pone como uno de sus fines el de establecer políticas y directrices orientadas al fomento de la cultura para el emprendimiento. El artículo 13 obliga a todos los establecimientos que ofrezcan educación formal a definir un área específica de formación para el emprendimiento y la generación de empresas, la cual debe incorporarse al currículo y desarrollarse a través de todo el plan de estudios. En el artículo 16 establece que las universidades pueden tener como modalidad de trabajos de grado el desarrollo de planes de negocios.
Ley 1188 del 25 de abril de 2008	Determina las condiciones para el registro calificado de los programas de educación superior; en el artículo 2 establece las condiciones de calidad que deben cumplir los programas académicos para obtener el registro calificado, la quinta condición plantea que se debe tener una adecuada formación en investigación y la sexta establece que se debe tener una adecuada y efectiva relación con el sector externo, que proyecte a la universidad con la sociedad.
Ley 1286 del 23 de enero de 2009	Modifica la Ley 29 de 1990, transforma a Colciencias en Departamento Administrativo y fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia. El artículo 22 crea el Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación con el nombre de Fondo Francisco José de Caldas, y el 31 crea el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Norma	Características
Ley 1450 del 16 de junio de 2011	<p>Establece el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, «Prosperidad para todos», que en el artículo 31 establece sobre los proyectos de ciencia, tecnología e innovación adelantados con recursos del presupuesto nacional, que el Estado cederá a las Partes del Proyecto los derechos de propiedad intelectual; el artículo 34 modifica el artículo 31 de la Ley 1286 sobre el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación; el artículo 33 crea las Comisiones Regionales de Competitividad (CRC) con el objetivo de coordinar y articular el interior de cada departamento la implementación de las políticas de desarrollo productivo, de competitividad y productividad. Además, debe fomentar la cultura para el emprendimiento con los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECYT), Comités Universidad-Empresa-Estado, Comités de Biodiversidad, Redes Regionales de Emprendimiento, Consejos Regionales de PYME, Consejos Ambientales Regionales, Comités de Seguimiento a los Convenios de Competitividad e Instancias Regionales promovidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.</p>
Ley 1530 del 7 de mayo de 2012	<p>Regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías. En el artículo 20 establece que los recursos del Sistema General de Regalías se distribuirán en los siguientes fondos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fondo de Ahorro y Estabilización. ▪ Departamentos, municipios y distritos en cuyo territorio se adelanten explotaciones de recursos naturales no renovables, así como los municipios y distritos con puertos marítimos y fluviales por donde se transporten dichos recursos o productos derivados de los mismos. ▪ Ahorro Pensional de las Entidades Territoriales. ▪ Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación. ▪ Fondo de Desarrollo Regional. ▪ Fondo de Compensación Regional. ▪ Fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos, y el conocimiento y cartografía geológica del subsuelo. ▪ Funcionamiento del Sistema de Monitoreo, Seguimiento, Control y Evaluación del Sistema General de Regalías. ▪ Funcionamiento del Sistema General de Regalías. <p>El artículo 29 le da al Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación la función de incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones, a través de la ejecución de proyectos que contribuyan a la producción, uso, integración y apropiación del conocimiento en el aparato productivo y en la sociedad.</p>
Acto Legislativo 05 del 18 de julio de 2011	<p>Crea el Sistema General de Regalías, modifica los artículos 360 y 361 de la Constitución Política de Colombia y se dictan otras disposiciones sobre el régimen de regalías y compensaciones, en el artículo 2 se le asigna un 10 % de los ingresos del Sistema General de Regalías al Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación.</p>
Ley 1753 del 9 de junio de 2015	<p>Aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 «Todos por un nuevo país», que en el artículo 5 asigna un presupuesto de 17 202 968 millones de pesos para Ciencia, Tecnología e Innovación; en el artículo 7 se precisa que Colciencias en coordinación con el Departamento Nacional de Planeación, los departamentos y el Distrito Capital, estructurarán planes y acuerdos estratégicos departamentales en ciencia, tecnología e innovación; el artículo 11 modifica el Programa de Transformación Productiva (PTP), con objeto de implementar las estrategias público-privadas y el aprovechamiento de ventajas comparativas para la mejora en productividad y competitividad de la industria, y en el artículo 12 propone la creación de los Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación (PCTI), con el fin de promover la transferencia de conocimiento y comercialización de tecnología, y el establecimiento de vínculos de colaboración entre los diversos actores del Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación.</p>

Norma	Características
Ley 1838 del 6 de julio de 2017	Dicta las normas sobre el fomento a la ciencia, tecnología e innovación mediante la creación de empresas de base tecnológica (<i>spin-offs</i>) y se dictan otras disposiciones. El artículo 2 establece que las Instituciones de Educación Superior (IES) podrán crear <i>spin-off</i> sin que estas afecten los planes de mejoramiento de la institución; el artículo 3 establece que los docentes o investigadores que formen parte de una <i>spin-off</i> podrán recibir los beneficios de la retribución económica que esta genere sin que esto se convierta en factor salarial o doble asignación por parte del erario público, y el artículo 4 plantea que cuando las <i>spin-offs</i> son financiadas con recursos públicos estas podrán crear un fondo para fomentar las actividades de ciencia, tecnología e innovación.
Decreto 393 del 8 de febrero de 1991	Dicta normas sobre asociación para actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías. El artículo 2 establece que las asociaciones deben cumplir con los siguientes fines: adelantar proyectos de investigación científica; apoyar la creación, el fomento, el desarrollo y el financiamiento de empresas que incorporen innovaciones científicas o tecnológicas aplicables a la producción nacional, al manejo del medio ambiente o al aprovechamiento de los recursos naturales; organizar centros científicos y tecnológicos, parques tecnológicos e incubadoras de empresas; formar y capacitar recursos humanos para el avance y la gestión de la ciencia y la tecnología; establecer redes de información científica y tecnológica; crear, fomentar, difundir e implementar sistemas de gestión de calidad, entre otras. Y el artículo 6 señala que la Nación y sus entidades descentralizadas podrán celebrar con los particulares convenios especiales de cooperación con el fin de adelantar actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías.
Decreto 591 del 26 de febrero de 1991	Regula las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas. En el artículo 7 indica que las modalidades de contratos para las actividades de ciencia y tecnología que regula el decreto son: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Financiamiento. ▪ Administración de proyectos. ▪ Fiducia. ▪ Prestación de servicios científicos o tecnológicos. ▪ Consultoría científica o tecnológica. ▪ Obra pública, consultoría e interventoría en obra pública. ▪ Arrendamiento, compraventa y permuta de bienes inmuebles. ▪ Arrendamiento, compraventa, permuta y suministro de bienes muebles. ▪ Donación. ▪ Convenios especiales de cooperación.
Decreto 585 del 26 febrero de 1991	Crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y reorganiza el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Colciencias). En su gran mayoría fue modificado o derogado por la Ley 1286 de 2009, el Decreto 774 de 2001 y el Decreto 1124 de 1999. Sin embargo, se mantienen vigentes algunos artículos como el 4, 5 y 6, los cuales regulan los programas nacionales de ciencia y tecnología.
Decreto 584 del 26 de febrero de 1991	Reglamenta los viajes de estudio al exterior de los investigadores nacionales. El artículo 1 define viaje de estudio al exterior como el desplazamiento a otro país para desarrollar actividades que impliquen formación, capacitación, adiestramiento o perfeccionamiento, que pueden ser programas de formación avanzada, cursos, pasantías, visitas de observación a centros de investigación, laboratorios, parques tecnológicos o afines, seminarios, foros, congresos, simposios y talleres, y el artículo 2 plantea que podrán hacer viajes de estudio al exterior quienes: cumplan funciones de ciencia o tecnología en entidades públicas o privadas, se desempeñen como docentes en instituciones de educación superior y estén vinculados o participen en proyectos de investigación científica o tecnológica, gestionen o administren investigación, aspiren a optar un título de formación avanzada con componente de investigación, hayan hecho una contribución significativa a la ciencia o a la tecnología con sus publicaciones individuales o en grupo, o hayan obtenido reconocimientos nacionales e internacionales como investigadores.

Norma	Características
Decreto 1192 del 3 de abril de 2009	Reglamenta la Ley 1014 del 2006, cuyo artículo 1 establece los integrantes de la Red Nacional de Emprendimiento (RNE) adscrita al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; mientras el artículo 4 establece los integrantes de las Redes Regionales del Emprendimiento (RRE) adscritas a la Gobernación de los Departamentos. El artículo 2 reglamenta el funcionamiento de la RNE y el artículo 5 lo hace para las RRE.
Decreto 1295 del 20 de abril de 2010	Reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior. En el artículo 5 se decreta las condiciones de evaluación de la calidad de los programas académicos, entre las que se incluye promover la formación investigativa e indicar la manera como se van a relacionar con el sector externo.
Documento CONPES 3297 del 26 de julio de 2004	Establece la agenda interna para la productividad y la competitividad. En esta agenda se definieron los planes, programas y proyectos para aprovechar las oportunidades y atenuar los peligros de la integración económica y globalización. En el anexo 1 crea los convenios de competitividad a los cuales define como un programa estratégico de concertación entre el sector privado, sector público y la academia, que busca el fomento de la competitividad de cadenas productivas y aprovechar las oportunidades que se deriven de los procesos de negociación. Con los resultados que se obtiene luego de llevar a cabo este CONPES el país se convence de la necesidad de contar con una institucionalidad permanente para la reflexión sobre temas de competitividad y por esta razón creó la Alta Consejería Presidencial para la Competitividad y la Productividad en el año 2005.
Documento CONPES 3439 del 14 de agosto de 2006	Establece las bases para una nueva institucionalidad y principios rectores de política para la competitividad y productividad. Así mismo con este CONPES se creó el Sistema Administrativo Nacional de Competitividad (SNC) y se puso como meta aumentar la productividad y mejorar la calificación global de competitividad y para ello se propone una formulación de políticas de competitividad y productividad basadas en principios como la focalización sobre las micros, pequeñas y medianas empresas, la evolución y rendición de cuentas, la participación del sector privado, la regionalización y la corresponsabilidad entre el Estado y el sector privado.
Documento CONPES 3484 del 13 de agosto de 2007	Desarrolla la política nacional para la transformación productiva y la promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas y se propone apoyar el Sistema de Propiedad Intelectual. En esta se propone como estrategias para la transformación productiva y la promoción de los micros, pequeñas y medianas empresas, el acceso a servicios financieros, fomentar la formalización empresarial y el desarrollo del mercado de servicios no financieros de desarrollo empresarial (SDE) así como el fortalecimiento de la capacidad de innovación y transferencia de tecnología, entre otros.
Documento CONPES 3527 del 23 de junio de 2008	Establece los lineamientos de la Política Nacional de Competitividad y Productividad con visión a 2032. En este se establecen cinco pilares, los cuales van a ser la base para la política de competitividad: (1) desarrollo de sectores o clústeres de clase mundial, (2) salto en la productividad y el empleo, (3) formalización empresarial y laboral, (4) fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación, y (5) estrategias transversales de promoción de la competencia y la inversión. A su vez se proponen 15 planes de acción específicos con los cuales se pretende desarrollar esta política. Los planes son los siguientes: (1) sectores de clase mundial, (2) salto en la productividad y el empleo, (3) competitividad en el sector agropecuario, (4) formalización empresarial, (5) formalización laboral, (6) ciencia, tecnología e innovación, (7) educación y competencias laborales, (8) infraestructura de minas y energía, (9) infraestructura de logística y transporte, (10) profundización financiera, (11) simplificación tributaria, (12) TIC, (13) cumplimiento de contratos, (14) sostenibilidad ambiental como factor de competitividad, y (15) fortalecimiento institucional de la competitividad.
Documento CONPES 3533 del 14 de julio de 2008	Contiene las bases para la adecuación del Sistema de Propiedad Intelectual a la Competitividad y Productividad Nacional 2008-2010. En este CONPES se recomienda estimular la creación y producción intelectuales a través del uso efectivo del sistema de la propiedad intelectual, promover la propiedad intelectual como mecanismo para el desarrollo empresarial, proteger los conocimientos tradicionales y el acceso a recursos genéticos y sus productos derivados, aplicar de manera efectiva los derechos de propiedad intelectual y realizar una gestión eficaz para el fortalecimiento de la administración del Sistema de Propiedad Intelectual.

Desarrollo del modelo de la triple hélice

Vínculo universidad-empresa-Estado (CUEE) en Colombia

El fortalecimiento de las relaciones universidad-empresa es una estrategia que el Gobierno nacional, ha venido formulando desde el sector educativo para la promoción de la pertinencia y la competitividad. En este sentido, la Ley 1286 de 2009 buscó fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia y la innovación, donde los Comités Universidad-Empresa-Estado (CUEE), como actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, se conviertan en unidades que impulsen la transferencia de conocimiento al sector empresarial; sean aliados estratégicos para el desarrollo económico de las regiones; emprendan acciones con actores regionales de vital importancia para la investigación como los Codecyt, y contribuyan a la apropiación social de la ciencia y la tecnología dado que son un caso exitoso de investigación aplicada, trabajo colaborativo y articulación efectiva entre sectores; promuevan pasantías de investigadores, para que los recursos e infraestructura de las empresas, estén al servicio de la investigación para la solución de problemas reales; y promuevan la formación del recurso humano para el uso efectivo del sistema de propiedad intelectual, demostrando con ello que la relación entre sectores genera resultados para incrementar la productividad (Jiménez, 2017).

Estos Comités Universidad-Empresa-Estado (CUEE) son instancias regionales organizadas por acuerdos entre universidades, sus grupos de investigación, empresas del sector productivo y entidades del Estado, con el fin de generar y promover proyectos de investigación aplicada, enfocados a atender necesidades tecnológicas reales de las empresas de la región (Novoa, 2012).

Las actividades generales que han marcado la ruta de los comités se pueden resumir en:

- Construcción del inventario de capacidades investigativas de la región: recurso humano para la investigación, ciencia y tecnología; grupos de investigación; proyectos; laboratorios; equipo robusto.
- Identificación de los sectores estratégicos y las necesidades empresariales de la región.

- Ruedas de negocios que generen encuentros de oferta y demanda (capacidades investigativas y necesidades empresariales) entre la academia y la empresa.
- Generación de nuevas alianzas e incorporación de actores de los diferentes sectores para fortalecer procesos participativos en la región.
- Procesos de formación de recurso humano para la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Generación de estrategias que permitan crear confianza entre las universidades regionales, el Estado y las empresas.
- Promoción y difusión de las actividades del comité.

Es importante señalar que el proceso asociativo entre la universidad, la empresa y el Estado propicia un cambio radical en la generación de una nueva cultura del emprendimiento e innovación capaz de enfrentar los desafíos cada vez más apremiantes del entorno económico actual.

Entonces, los CUEE, como unidades que contribuyen a la consolidación del Sistema Nacional sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación propiciando el desarrollo productivo y una nueva industria nacional, deben enfocar su accionar en:

- Incrementar los niveles de innovación de las empresas.
- Fortalecer la institucionalidad del SNCT.
- Fomentar la formación de recurso humano para la investigación y la innovación.
- Apoyar la apropiación social de la ciencia y la tecnología.
- Fortalecer sectores estratégicos en las regiones.
- Generar trabajo colaborativo para resolver disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas.

Los principales logros han sido los foros regionales de pertinencia que incrementaron su liderazgo y posicionamiento como actores decisivos para la articulación regional entre sectores; la construcción de perfiles regionales que les otorga mayor conocimiento de la región y precisión en la identificación de necesidades de formación y de investigación; la recopilación de 181 experiencias significativas, lo que marca un hito para el sector en materia

de trabajo articulado, en el que el dinamizador ha sido una institución educativa; el reconocimiento de su papel en el desarrollo económico de la región a través de los trabajos realizados con pequeñas, medianas y grandes empresas, comprendiendo que todas son un actor fundamental en la realidad económica nacional.

Los portafolios de los comités constituyen otro logro en materia de focalización en sectores estratégicos en el mediano y largo plazo. Cada comité representa una región y con ella sus particularidades; la identificación de sectores vitales para desarrollar acciones de investigación, innovación y transferencia de tecnología es importante para el desarrollo económico. Algunos sectores identificados por región se clasifican de la siguiente manera:

- Bogotá-Región: Agroindustria y alimentos; Autopartes; Software; Cosméticos y Plásticos.
- Cauca Nariño: Agrocadenas; Cafés especiales; Artes gráficas; Industria metalmeccánica; Ganadería; Turismo y software.
- Valle: TIC's; Bioindustria y salud.
- Eje Cafetero: Agroindustria; Metalmeccánica; Biotecnología; TIC; Turismo.
- Costa Caribe: Energético; Ambiental; Nuevos materiales y Gestión empresarial.
- Huila: Agroindustria; Turismo; Comercio; Logística; Educación y salud.
- Antioquia: Energía; Agroindustria; Biotecnología; TIC; Salud; Ambiente; Infraestructura; Madera, pulpa y papel.
- Santander: Gestión empresarial; Telecomunicaciones; Energía; Materiales; Informática; Automatización; Ambiental; Software.
- Norte de Santander: Calzado; Confecciones; Marroquinería y agroalimentos; Combustibles minerales.
- Meta, Boyacá y Tolima: son muy incipientes aún y no se identifican los sectores asociados a cada uno.
- A la fecha los comités cuentan con la participación de 158 instituciones de educación superior y 294 empresas.

Entre las principales acciones de algunos de estos CUEE se encuentran las dos ruedas de negocios de innovación y tecnología realizadas por el CUEE

de Santander en las cuales se han identificado empresas *spin-off* universitarias, actividades de capacitación y la construcción del portal web con información de los servicios tecnológicos de la región.

Por otro lado, se articuló el departamento de Santander mediante la creación de redes como la Comisión de Competitividad (CRC), con la participación de empresarios de la región, líderes del sector público y académico, del Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología de Santander (CO-DECyT) —que opera como Secretaría General—, la Universidad Industrial de Santander y la Secretaría de Planeación departamental. Esta trilogía de sectores ha permitido la construcción colectiva de políticas para el fomento de la investigación, ciencia y tecnología de cada sector económico de la región. Como resultados tangibles se puede verificar el avance del sector turístico de Santander; también el del sector industrial del calzado, la agroindustria y las TIC. Igualmente se conformó la red de Universidades del Área Metropolitana (Unired), que conglomeró a 13 universidades.

El CUEE del Eje Cafetero se ha centrado en la investigación aplicada a los sectores de turismo, agroindustria y metalmeccánica. En cuanto al turismo existen emprendimientos que el Estado ha apoyado, entre los que sobresalen las empresas de ecoturismo, cultura y entretenimiento. También se han realizado capacitaciones sobre herramientas de innovación y transferencia tecnológica.

Uno de los más antiguos y consolidados del país, creado en el año 2003, es el CUEE de Antioquia, que ha realizado varios encuentros sobre la relación universidad-empresa-Estado y ha publicado los resultados de las innovaciones producidas en esta tríada. Llevó a cabo una misión tecnológica a Turín (Italia) para hacer la exploración de experiencias exitosas de desarrollo regional basado en innovación. Esta fue liderada por la Universidad de Antioquia y presidida por un empresario de la región ya retirado. Desde el comienzo participaron presidentes de 18 empresas de la economía, y rectores y vicerrectores de investigación de seis universidades, representantes del gobernador de Antioquia y del alcalde de Medellín, y directores regionales de la ANDI, ACOPI, el SENA e ICONTEC, entre otros. Estas actividades impulsaron las políticas de ciencia,

innovación y tecnología, identificaron las necesidades de la región y promovieron con recursos los desarrollos de proyectos para mejorar la competitividad de Antioquia. Los más potenciados han sido el sector textil, agroindustrial, alimentario, automotriz, ambiental, energético, salud y financiero.

Respecto al CUEE Valle del Cauca se encontraron los siguientes logros:

- La generación de interés por la interacción de universidades y empresas.
- El reconocimiento entre actores y generación de confianza.
- La difusión de instrumentos y beneficios de MinCiencias.
- La realización de tres ruedas de negocios (2008, 2009, 2010) en el marco de Exponegocios (Cámara de Comercio de Cali).
- La realización de talleres de capacitación en herramientas de propiedad intelectual.
- La negociación, valoración y transferencia de tecnologías.
- El apoyo técnico al Fondo de Innovación del Valle del Cauca (Gobernación y MinCiencias) para estructurar la convocatoria de proyectos U-E de innovación.
- El respaldo y gestión para la creación del Parque Científico y Tecnológico del Pacífico (UNAL, Universidad del Valle, Corpoica, CIAT, Alcaldía de Palmira).

El CUEE Valle del Cauca realizó varias ruedas de negocios, desplegó un portafolio de demandas de investigación aplicadas a las universidades y empresas del Valle del Cauca; gestionó proyectos con el propósito de obtener recursos de financiación, transferencia de tecnología diseñados especialmente por la Universidad del ICESI, Universidad Javeriana de Cali y la Universidad del Valle.

La dinámica generada por los comités regionales: Antioquia, ciudad-región (Bogotá/Cundinamarca), Eje Cafetero, Santander y Valle revelan que en Colombia se están dando pasos importantes en el establecimiento de las relaciones universidad-empresa-Estado, especialmente por los comités de Antioquia y Bogotá-Región, que han servido de referente para los comités de las otras regiones. Los diferentes comités han identificado necesidades para

el desarrollo de investigaciones aplicadas a sectores tales como turismo, agroindustria, metalmecánica, alimentos, automotor, ambiental, energía, textil, salud, financiero y TIC. Los logros de esta alianza universidad-empresa-Estado de Bogotá-Región tienen que ver con la construcción de las capacidades de los grupos y proyectos de investigación de las once universidades que forman parte del comité, en la identificación de necesidades de los sectores estratégicos para el desarrollo de la región definidos por el distrito; asimismo, en la capacitación acerca de la normatividad en propiedad intelectual y derechos de autor; en la formación sobre la gestión de la innovación, y en la valoración de intangibles, negociación y propiedad intelectual. En el año 2009 se concretó esta alianza con los proyectos de investigación en la Primera Rueda de Innovación realizada por la Universidad EAN (Escuela de Administración de Negocios).

Discusión y conclusiones

Aunque el acercamiento de los actores para procurar una relación equilibrada y la confluencia de intereses ha sido relevante, el proceso ha sido lento porque no se han concretado mecanismos facilitadores para conseguir los resultados, debido a la falta de un lenguaje común que permita el entendimiento entre los participantes. Con el propósito de concretar los procesos, es preciso incluir el tema sobre la conveniencia participativa desde la valoración de los intangibles. Una de las funciones de las universidades es la investigación que requiere de la inversión en personal, en insumos, en laboratorios, en recursos físicos y en la difusión de sus productos y resultados. Por lo que las empresas deberían de invertir en proyectos que solucionen sus necesidades de desarrollo, tecnología e innovación.

Colombia requiere con urgencia adelantar procesos de innovación que le permitan ser más competitiva frente al mercado latinoamericano y del mundo. La sociedad del conocimiento es el camino para la creación de valor agregado de los productos, por lo tanto, es imprescindible una política innovadora que promueva la investigación, el emprendimiento y el desarrollo tecnológico para fomentar y fortalecer la relación universidad-empresa-Estado.

Capítulo 2

LA EVOLUCIÓN DEL MODELO DE TRIPLE HÉLICE A NIVEL INTERNACIONAL

El objetivo de este capítulo es identificar los textos existentes en la literatura administrativa, relacionada con la introducción de una cuarta y quinta hélice de la relación universidad-empresa-Estado, conocida como triple hélice, y de esta forma aportar elementos concernientes al marco internacional, a saber, la caracterización de la relación universidad-empresa-Estado, más exactamente, la evolución del modelo de triple hélice compuesto por la universidad, la empresa y el Estado (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000) hacia los modelos de cuádruple hélice (universidad, empresa, Estado y sociedad civil) (Carayannis y Campbell, 2013) y de quíntuple hélice (universidad, empresa, Estado, sociedad civil y medio ambiente) (Carayannis y Campbell, 2013), con el fin de establecer su aplicación en investigaciones, aplicaciones o reflexiones, tanto a nivel nacional como internacional.

El modelo triple hélice: hacia una cuarta y quinta hélice

El presente marco pretende esbozar el estado del arte concerniente a la literatura sobre los modelos de innovación de la cuarta y quinta hélice, a través de la búsqueda en bases de datos con las que cuenta la Universidad del Valle, tales como Google Académico, Web of Science, Scopus, Science Direct y Springer, estableciendo como criterio de búsqueda la identificación de artículos y capítulos de libro publicados en la última década (2009-2019) en relación con el tema de la inclusión de la sociedad y el medio ambiente al modelo de la triple hélice. Las ecuaciones de búsqueda empleadas fueron «cuádruple helix model» y «quíntuple helix model», además de «cuádruple hélice modelo» y «quíntuple hélice modelo».

Son variadas las evidencias que ofrece la literatura relacionada con la administración de las organizaciones referente a la relación de la universidad con su entorno. Entre los modelos para la innovación más referenciados⁶ en la literatura está el modelo de la triple hélice (universidad, empresa y Estado), el

4
Dentro de los modelos más referenciados están los de: Saren (1983), modelos de respuesta; Forest (1991), modelo de etapas; Rothwell (1994), proceso de innovación de quinta generación; Gibson (1998), modelo lineal; Hidalgo (2002), modelo integrado; Trott (2002), modelos interactivos; Escorsa (2003), modelo de London Business School, y de la European Commission (2004), modelo de innovación derivada de la ciencia (technology push) (citados por Velasco et al., 2005).

mismo que recientemente se ha extendido al denominado modelo de la cuádruple hélice (universidad, empresa, Estado y sociedad) e incluso de la quíntuple hélice (universidad, empresa, Estado, sociedad y medio ambiente). Algunos estudios ofrecen fundamentos y opiniones sobre estos modelos conceptuales en sí mismos, mientras que otros estudios (Bermeo *et al.*, 2013) ofrecen evidencia empírica de su validez como modelo conceptual para entender las dinámicas de interacción entre la universidad y su entorno, que tienen lugar dentro del marco que esta establece para el cumplimiento de su tercera misión: proyección/extensión a la comunidad.

Tal como se planteó en el marco teórico, el modelo de la triple hélice fue propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff hacia finales del siglo XX y desde entonces ha servido de referente para un sinnúmero de académicos que intentan entender y explicar las interacciones conjuntas, hacia y desde la academia/universidad, la empresa o el Estado/Gobierno, en condiciones de economía abierta (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). Complementario a lo propuesto por estos autores, el modelo de la cuádruple hélice (Carayannis y Campbell, 2009) surge como una extensión de este, e incluye a la sociedad como el cuarto actor clave en los procesos de transferencia de tecnologías y conocimientos en la actual sociedad y economía «local» del conocimiento. Gracias a los medios masivos de información, la sociedad está cada vez más informada para ser un actor activo que conforma el cuarto vértice que interactúa en estos procesos y determina su grado de éxito (Bermeo *et al.*, 2013).

Y es precisamente Carayannis el autor más representativo de la última década, quien junto con Campbell se han convertido en los autores más representativos y a la vez más consultados en cuanto al tema de la inclusión de una cuarta y quinta hélice (sociedad y medio ambiente) al modelo tradicional de la triple hélice (universidad, empresa y Estado) donde se busca involucrar otros actores altamente relevantes tales como la sociedad civil y el desarrollo sostenible, respectivamente. Por supuesto no se puede dejar de lado el aporte de uno de los padres del modelo de la triple hélice, Leydesdorff (2012, 2013) quien con su aporte de las «N-Hélices»

se convirtió en un referente para el tema de la inclusión de las nuevas hélices al modelo tradicional.

A continuación se presentan los textos (artículos y capítulos de libro) identificados en el ámbito internacional según los hallazgos en las bases de datos para los últimos diez (10) años (2009-2019) en lo concerniente a la vinculación de la sociedad y el medio ambiente al modelo de innovación planteado inicialmente por Etzkowitz y Leydesdorff (1996, 2000). Los resultados se presentan en forma cronológicamente ascendente:

Carayannis y Campbell (2009), en su documento «“Mode 3” and “Quadruple Helix”: toward a 21st century fractal innovation ecosystem», describe la manera en que la “cuádruple hélice” hace hincapié en la importancia de integrar también la perspectiva basada en los medios de comunicación y la cultura basada en lo público. Lo que resulta es un ecosistema emergente de conocimiento e innovación, bien configurado para la economía del conocimiento y la sociedad.

Afonso *et al.* (2010), en su artículo titulado «Growth model for the quadruple helix innovation theory», proponen un modelo de crecimiento teórico en el cual buscan enmarcar analíticamente la teoría de la innovación de la cuádruple hélice (QHIT, Quality Helix Innovation Theory). El documento se centra en la inversión en mecanismos de transmisión de la innovación en términos de crecimiento económico y de aumento de la productividad, en un sector de alta tecnología, haciendo hincapié en el papel desempeñado por las hélices del modelo de innovación de la cuádruple hélice: academia e infraestructuras tecnológicas, empresas de innovación, gobierno y sociedad civil.

Leydesdorff (2012), con su trabajo «The triple helix, quadruple helix... and an N-tuple of helices: explanatory models for analyzing the knowledge-based economy?», plantea como usando el modelo de triple hélice, de las relaciones entre universidad, industria y gobierno, se puede medir el grado en que la innovación se ha convertido en sistémica en lugar de asumir la existencia de sistemas nacionales (o regionales) de innovaciones *a priori*.

El neoinstitucionalismo, por su interés en el estudio sociológico de las instituciones y las versiones neoevolutivas del modelo de triple hélice, que in-

cluye el estudio de la evolución del cambio social y los patrones normales del desarrollo, basándose en evidencia empírica, permite capturar esta tensión reflexivamente. Los estudios empíricos informan que son indispensables más de las tres hélices para la explicación.

Por su parte, Ahonen y Hämäläinen (2012), en su artículo «CLIQ: A practical approach to the Quadruple Helix and more open innovation», presentan los objetivos y las lecciones aprendidas de un proyecto europeo de innovación llamado CLIQ (Creating Local Innovation in a Quadruple Helix), para luego continuar con un análisis sobre la búsqueda de un ecosistema de innovación de cuádruple hélice para 16 socios (ciudades), muchos de ellos ciudades medianas de Europa.

Más adelante, Carayannis y Campbell (2012), en su libro *Mode 3 knowledge production in Quadruple Helix innovation systems: twenty-first-century democracy, innovation, and entrepreneurship for development*, definen los términos y principios de la creación de conocimiento, difusión y uso, y establecen un marco teórico para su estudio. En particular, se centran en el modelo de la «cuádruple hélice», según el cual el gobierno, la academia, la industria y la sociedad civil son vistos como actores claves que promueven un enfoque democrático en la innovación, ya que retroalimentan el desarrollo de estrategias y la toma de decisiones, lo que deriva en políticas y prácticas socialmente responsables.

Asimismo, Carayannis *et al.* (2012), con su trabajo «The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation», plantean como la cuádruple hélice se incrusta en el modelo de la triple hélice mediante la adición de una cuarta hélice enfocada en «una sociedad pública basada en los medios y en la cultura» y en la «sociedad civil». El modelo de innovación de la quintuple hélice es aún más amplio y completo; contextualiza la cuádruple hélice y añade, además, la hélice (y perspectiva) de los «entornos naturales de la sociedad».

Yang y Holgaard (2012), en su documento «The important role of civil society groups in eco-innovation: a triple helix perspective», tiene como propósito discutir, teórica y prácticamente, el papel de los grupos de la sociedad civil en la innovación ecológica.

Carayannis y Campbell (2013), en su estudio «Mode 3 knowledge production in quadruple helix innovation systems: Quintuple helix and social ecology», plantean como los modelos de los sistemas de innovación de la cuádruple hélice y de la quintuple hélice están diseñados para comprender y referirse a una complejidad extendida en la producción y aplicación del conocimiento (innovación); por lo tanto, la arquitectura analítica de estos modelos se conceptualiza de manera general.

Caicedo (2013), en su tesis *Modelo de cuádruple hélice de responsabilidad social en Ecuador*, presenta una investigación enfocada en dar a conocer lo que se hace en materia de responsabilidad social en cada uno de los sectores tanto en lo privado, público, cívico y académico en la ciudad de Quito.

Gouvea *et al.* (2013), en su trabajo «Using the quadruple helix to design strategies for the green economy», evalúan cómo las naciones que requieren mucha agua deben desarrollar ventajas competitivas adicionales en una economía verde. Este análisis demuestra que los recursos hídricos abundantes no justifican el crecimiento económico *per se*, sino que la incorporación de un recurso como el agua en una cuádruple hélice verde proporcionará el marco necesario para diseñar y ampliar las economías de agua inteligente. Esto puede dar lugar a una nueva generación de productos verdes, servicios y tecnologías capaces de estimular la economía mundial.

Park (2014b), en su texto «Transition from the Triple Helix to N-Tuple Helices?: an interview with Elias G. Carayannis and David F. J. Campbell», presentan una entrevista con los investigadores Carayannis y Campbell, los dos coautores y cocreadores de los conceptos de la cuádruple hélice y la quintuple hélice, que se complementan y amplían bajo la base del modelo de innovación de la triple hélice. Este artículo comienza con una breve información de antecedentes sobre los «N-tuple» hélices y concluye con algunas implicaciones para el desarrollo y las economías en transición.

Bernal *et al.* (2014), en su libro *La vinculación industria-academia entre entidades públicas y el modelo de las hélices*, proponen un modelo de vinculación entre entidades públicas como vía para generar ingresos extraordinarios para las institucio-

nes de educación superior (IES), sin comprometer la autonomía ni la socialización de conocimientos y beneficios. El modelo proviene de observaciones hechas en campo sobre casos reales y representa una opción alternativa a la triple hélice, en especial para países con empresas públicas y restricciones estructurales hacia la innovación y el desarrollo tecnológico, como los latinoamericanos.

Nuevamente, Park (2014a), en su documento «Mapping election campaigns through negative entropy: Triple and Quadruple Helix approach to South Korea's 2012 presidential election», examina cómo una campaña presidencial se puede medir a través de indicadores de entropía (negativos). Se recogieron los datos de los documentos de Google indexados en la web, Twitter y Facebook para cuatro períodos de tiempo. Más específicamente, se midió las relaciones bilaterales, trilaterales y cuádruples en función del número de menciones en la web y los medios sociales en las que se refiere solo a un candidato (esto es, ninguna mención de otros candidatos o el término «presidente»). Los resultados indican que Twitter tendía a generar el valor de entropía más alto en los tres períodos de tiempo, pero que la presidente Park Geun-Hye superó a los otros candidatos en los tres períodos analizados en Google en términos de indicadores de entropía (negativos).

Leydesdorff *et al.* (2014), en su artículo «A routine for measuring synergy in university-industry-government relations: mutual information as a Triple-Helix and Quadruple-Helix indicator», expone cómo la información mutua en tres (o más) dimensiones puede considerarse como un indicador de la triple hélice de posibles sinergias en las relaciones universidad-empresa-gobierno. Una rutina de código abierto denominada th4.exe hace que el cálculo de este indicador se encuentre de forma interactiva disponible en internet, y por lo tanto aplicable a grandes conjuntos de datos. Th4.exe computa todas las entropías probabilísticas y la información mutua en dos, tres y, si se dispone de los datos, entre las cuatro dimensiones; por ejemplo, clases, tales como direcciones geográficas (ciudades, regiones), códigos tecnológicos (como los códigos NACE de la OCDE), y las categorías de tamaño; o, alternativamente, entre las direcciones institucionales (aca-

démica, industria y sector público) en conjuntos de documentos.

Bautista (2014) realizó un estudio en torno a «La importancia de la vinculación universidad-empresa-gobierno en México» desde la mirada del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, y desde dos enfoques relevantes; el primero es la importancia de la vinculación de las instituciones de educación superior (IES) con el sector productivo apoyado por el gobierno, y el segundo, la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Bótané *et al.* (2015), en su trabajo «Building an entrepreneurial environment in rural regions: a possible way to develop human and social capital», proponen como la creación de un equipo de emprendimiento en un entorno de aprendizaje es una manera de aumentar el capital humano y social de las zonas rurales. El documento basado en la revisión de la literatura e investigación primaria trata de mostrar que este proceso podría apoyar un cambio en las actitudes de la gente para que pase de ser reactiva a creativa y también interdependiente. Los resultados de una encuesta Delphi muestran que las cuatro «esferas» del modelo de cuádruple hélice en el ámbito rural (gobierno, ciencia/universidades, empresas/industria y sociedad civil) deberían desempeñar un papel en el desarrollo de un ambiente de aprendizaje, además de darle una mayor importancia al aprendizaje diseñado para escoger a la gente y a los recursos necesarios según se presenten los desafíos y oportunidades.

Savory y Fortune (2015), en su documento «From translational research to open technology innovation systems», cuestionan sobre si el énfasis que se coloca dentro de la investigación traslacional en un modelo lineal de innovación ofrece el modelo más eficaz para la gestión de la innovación de las tecnologías de la salud. El documento concluye del estudio de caso que una extensión del modelo de triple hélice de la transferencia de tecnología hacia una basada en una cuádruple hélice, presenta una base para la mejora de rendimiento de la investigación traslacional.

Alejandres *et al.* (2015), en su libro *Arquitectura de una oficina de transferencia de tecnología y conocimiento virtual basada en ontologías*, presenta la arquitectura de un sistema semántico que pro-

picia la vinculación entre agentes de la cuádruple hélice (gobierno, industria, sociedad y academia) a partir del análisis de sus necesidades y capacidades tecnológicas.

Zalamea y Peña (2015), en su estudio sobre la «Articulación de los actores del ecosistema emprendedor como herramienta efectiva para la transición de un proyecto emprendedor a un proyecto comercialmente viable», hace referencia al vínculo entre los actores que conforman el *ecosistema emprendedor* con base en que el esquema de la hélice cuádruple constituirá una herramienta efectiva y favorable para la transición de un proyecto emprendedor a un proyecto comercialmente viable.

Pérez y Bermúdez (2015), en su trabajo «Sistema regional de innovación para el desarrollo territorial: propuesta de modelo cuádruple hélice en Colombia», analizan las bases de un modelo de gestión de la innovación para el desarrollo territorial que propicie las interacciones entre los agentes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; modelo sistémico representado por una cuádruple hélice viva compuesta por la administración, la investigación, la empresa y la sociedad, que incorpora los ingredientes críticos actuales para la innovación, modelo centrado en el impacto tanto sobre el desarrollo y los objetivos estratégicos de la región como del sistema productivo y del sistema científico tecnológico.

Molina (2015), en su artículo «La transferencia de conocimiento científico y tecnológico: un reto que deben afrontar las universidades», describe a las universidades como instituciones fundamentales para liderar la producción de nuevo conocimiento y propone que, además de articular sus funciones sociales, deberán contextualizar la ciencia y la tecnología en escenarios de aplicación, superar las anacrónicas e históricas divisiones entre las disciplinas y, sobre todo, crear sinergias a partir de lo que constituye el modelo de la cuádruple hélice.

Paredes-Frigolett (2016), en su trabajo «Modeling the effect of responsible research and innovation in quadruple helix innovation systems», propone un modelo de análisis de decisión multicriterio, el cual se ocupa de cómo las empresas innovadoras pueden incorporar funcional y orgánicamente procesos más amplios de deliberación asociados con

la investigación y la innovación, involucrando actores de los sectores público y privado responsables, así como organizaciones de la sociedad civil a lo largo de los preceptos del marco de innovación de la cuádruple hélice.

Grundel y Dahlström (2016), en su texto «A quadruple and quintuple helix approach to regional innovation systems in the transformation to a forestry-based bioeconomy», buscan comprender las posibles condiciones previas para la transformación de un sistema regional de innovación (SRI) en sistemas de cuádruple y quíntuple hélice aplicados al desarrollo de una bioeconomía forestal sostenible en Värmland, Suecia. La investigación señala la necesidad no solo de seguir desarrollando los actuales sistemas de innovación para incluir a más actores que antes, sino también de preocuparse por el medio ambiente como una forma de alcanzar la sostenibilidad. Los resultados muestran que el uso de un SRI de quíntuple hélice en Värmland para la transformación a una bioeconomía basada en la silvicultura podría ser un posible camino hacia la sostenibilidad.

Kolehmainen et al. (2016), en su estudio «Quadruple Helix, innovation and the knowledge-based development: lessons from remote, rural and less-favoured regions», aborda la dinámica del desarrollo basado en el conocimiento de regiones remotas, rurales y menos favorecidas. A este respecto, el concepto de una «cuádruple hélice» es muy beneficioso porque los procesos de innovación se están volviendo cada vez más abiertos a diferentes partes interesadas. Se analizaron cuatro casos ilustrativos de procesos y políticas de desarrollo basados en el conocimiento en regiones remotas, rurales y menos favorecidas mediante el uso de un «modelo de doble moneda del desarrollo regional basado en el conocimiento» que coloca el modelo de cuádruple hélice en el mismo corazón del desarrollo regional basado en el conocimiento.

Campanella et al. (2017), en su artículo «Quadruple Helix and firms' performance: an empirical verification in Europe», determinaron si el modelo de cuádruple hélice tiene un efecto en la rentabilidad de las empresas, para lo cual emplearon el método de análisis de clasificación (árboles de clasificación y regresión) a una muestra de 4215 empresas ma-

nufactureras ubicadas en parques científicos. Determinaron que en los parques científicos la «cuarta hélice» (ciudadano) tiene un papel importante para la clasificación de las empresas con el rendimiento más alto. Además, la mayoría de las empresas que atribuyeron gran importancia a la colaboración con instituciones financieras privadas para financiar innovaciones tienen un ROI alto. Además, se observó cómo las empresas con alto rendimiento económico en el modelo de la cuádruple hélice generan innovación de producto.

Carayannis *et al.* (2017), en su artículo «The ecosystem as helix: an exploratory theory-building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models», explora y perfila la naturaleza y la dinámica del modelo o marco del sistema de innovación cuádruple/quintuple hélice (gobierno, universidad, industria, sociedad civil, medio ambiente) como un habilitador y promulgador de ecosistemas empresariales cooperativos regionales conceptualizados como configuraciones fractales, multinivel, multimodales, multinodales y multilaterales de activos dinámicos tangibles e intangibles dentro de la vista basada en recursos y la nueva teoría del crecimiento de la empresa. También definen y discuten los ecosistemas cooperativos de innovación fractal y emprendimiento, y presentan ejemplos de políticas y programas regionales de innovación.

Más adelante, Carayannis *et al.* (2018), en su documento «Composite innovation metrics: MCDA and the Quadruple Innovation Helix framework», revisan los indicadores de innovación nacionales y regionales usando un enfoque de análisis de decisiones de criterios múltiples (MCDA) en el contexto del marco de la cuádruple hélice de la innovación (QIH). Implementan un enfoque de MCDA que combina los métodos de AHP y TOPSIS, que fusiona los datos de los sectores gubernamentales, universitarios, industriales y de la sociedad civil (los cuatro actores o hélices de la QIH), y supera las limitaciones del actual panel de indicadores de innovación al incorporar los diferentes sistemas de preferencia de los QIH actores. Los hallazgos ilustran el poder y la promesa del enfoque como una métrica alternativa de innovación compuesta.

Miller *et al.* (2018), en su trabajo «A systematic literature review of university technology transfer from a quadruple helix perspective: toward a research agenda», describen como en los últimos años ha habido una rápida expansión del papel de la universidad en el desarrollo económico. Esto ha resultado en la transferencia de tecnología universitaria dentro de una red cada vez más compleja de partes interesadas a nivel regional. Esta complejidad ha dado como resultado modelos de cuádruple hélice donde el modelo de triple hélice de la academia, la industria y el gobierno regional ahora incluye a los usuarios de innovación basados en la sociedad como una cuarta hélice. En consecuencia, este artículo revisa el “modo 2” de transferencia de tecnología universitaria desde una perspectiva de cuádruple hélice para identificar temas claves que permitan desarrollar una agenda de investigación que refleje la progresión de un ecosistema de triple hélice a cuádruple.

Cunningham *et al.* (2018), con su estudio «Value creation in the quadruple helix: a micro level conceptual model of principal investigators as value creators», se enfocan en identificar cómo se crea, captura y mejora el valor colectivo en el nivel micro de la cuádruple hélice. Para ello, desarrollaron un modelo conceptual a nivel micro de investigadores principales como creadores de valor en la cuádruple hélice. Concluyen con algunas sugerencias para futuras vías de investigación sobre este importante tema.

Höglund y Linton (2018), en su documento «Smart specialization in regional innovation systems: a quadruple helix perspective», exploran *Robotdalen*, una iniciativa de especialización inteligente en la región de Malardalen, Suecia, y su impacto en los sistemas regionales de innovación (SRI). La iniciativa *Robotdalen*, con el objetivo de crear un centro regional de robótica, se estableció con base en el modelo de sistemas de innovación de triple hélice de la industria, la universidad y la interacción gubernamental. La investigación buscó comprender las interacciones dinámicas de la estrategia de especialización inteligente en relación con el SRI. También incluyó la perspectiva de la cuarta hélice, que contiene la sociedad civil y los usuarios.

Y más recientemente, Yurevich (2019), en su trabajo «Quadruple innovation Helix and new institutional initiatives in Russia», exploran como en los países económicamente desarrollados existe una tendencia hacia la concentración del potencial innovador. Al mismo tiempo, hay estados con líderes territoriales permanentes y de largo plazo (EE. UU., Francia, Rusia), y estados para los que surgen nuevas entidades territoriales, que gradualmente adquieren el estatus de «lugares de crecimiento» nacionales (China, Alemania). En algunos países, los líderes innovadores de las regiones se formaron por los esfuerzos del sector privado, en otros, los instrumentos de estimulación estatal desempeñaron el papel dominante. Tales iniciativas en Rusia son significativamente inferiores en eficiencia a las análogas extranjeras. Para evaluar la validez de las regiones que se convertirán en centros científicos y educativos, el artículo ofrece herramientas para diagnosticar el potencial innovador de los territorios.

Análisis de bibliometría

Una vez se ha encontrado desde la literatura administrativa la inclusión de una cuarta y una quinta hélice al modelo de innovación de triple hélice, se confirma que Etzkowitz junto con Zhou (2006, 2007), y Leydesdorff (1996, 2000, 2003) son los autores con más menciones, con 6353 en total según la aplicación de Google Académico. Así mismo, Etzkowitz y Leydesdorff (2000) cuentan con el índice H más alto del listado, con un valor de 160. Esto es importante tenerlo presente, pues da cuenta de la importancia de estos autores en cuanto al tema germinal de la triple hélice.

Por su parte, Leydesdorff *et al.* (2014) y Park (2013, 2014b) presentan y comparten un alto índice H de 78 y un factor de impacto SJR de 1,21; mientras que Gouvea *et al.* (2013) y Paredes-Frigolett (2016) comparten un índice H de 68 y un factor de impacto SJR de 1,348. Esto los convierte en autores de alta relevancia dentro del tema de la cuarta y quinta hélice. En solitario también aparece Leydesdorff (2011, 2013), quien para 2011 obtuvo 167 menciones según Google Académico, un índice H de 11 y un factor de

impacto SJR de 0,378. Para la publicación de 2013 la búsqueda no arrojó información al respecto.

También en el estudio se puede observar como Carayannis y Campbell (2009, 2010) obtienen 487 menciones según Google Académico, además de un índice H de 42 y un factor de impacto SJR de 0,430 para 2009, y un índice H de 6 y un factor de impacto SJR de 0,14 para 2010. Tal como lo mencionan en los documentos encontrados, Carayannis y Campbell (2009) es el texto referente con el que comenzó la evolución del concepto de triple hélice a uno nuevo que considerara una cuarta hélice como actor principal. Incluso, si se hace la cuenta, en la investigación se pueden identificar siete documentos referentes a la cuarta y quinta hélice que tienen a Carayannis como su autor principal. Sin embargo, para los trabajos realizados por Carayannis y Campbell (2012, 2013, 2014) y Carayannis *et al.* (2012, 2013) no fue posible identificar ni factor de impacto ni índice H debido a que las revistas en las que publicaron no arrojaron ningún resultado en las herramientas de consulta empleadas.

Las publicaciones *Technological Forecasting & Social Change* (1,348), *Scientometrics* (1,21) y *Science and Public Policy* (0,62) son las que presentan un mayor factor de impacto SJR y por ende se pueden identificar como los *journals* más representativos en cuanto al tema de la cuádruple y quinta hélice.

Discusión y conclusiones

El modelo de la triple hélice, como un marco conceptual de la innovación, surgió a partir de la metáfora de las relaciones, en particular la que se establece entre la académica, el sector empresarial y el gobierno, y fue definido en un esfuerzo conjunto entre Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorff a mediados de la década de 1990 (Leydesdorff, 2012). En los últimos 15 años ha recibido una gran atención por parte de los estudiosos que se centran en la investigación de temas relacionados con la innovación (seguidores o adversarios) y ha evolucionado a partir de los debates sobre la existencia de una cuarta hélice (Leydesdorff y Etzkowitz, 2003), la aparición de los «triple hélix twins» (2006), hasta llegar a la «cuádruple hé-

lice» (Carayannis y Campbell, 2009, 2010) y las «hélices N-tupla» (Leydesdorff, 2012).

La alusión a la cuádruple hélice surge de la interacción del público en una sociedad basada en la cultura y en los medios de comunicación según Carayannis y Campbell (2009). En cuanto a problemáticas de alcance global, como lo es el cambio climático, este modelo ha sido desarrollado por Carayannis y Campbell (2010) hasta una quintuple hélice, en el cual interactúan además esferas sociales a través de los medios de comunicación y de la sociedad civil.

La evolución del marco de triple hélice implica actualizar la comprensión académica de la complejidad de los procesos de innovación, donde los roles de los actores son cada vez más pluralistas en una sociedad que cambia rápidamente y se encuentra bajo la creciente preocupación por la sostenibilidad a nivel global. Estos marcos de triple hélice actualizados comparten un punto de partida común con los estudios de innovación ecológica, que están ganando cada vez más atención en virtud de los grandes desafíos del cambio climático en la actualidad.

En el contexto nacional no se registran evidencias empíricas o documentales de la aplicación de los modelos, aunque sí se reportan estudios sobre el modelo TH, tales como el de Hincapié *et al.* (2015), Herrera *et al.* (2015) y Bermeo *et al.* (2013), como muestra de que se empieza a gestar una base de aplicación de los modelos presentados.

Como se puede observar en la literatura encontrada, el concepto ya ha evolucionado (Carayannis y Campbell, 2009, 2010, 2012, 2013, 2014; Carayan-

nis *et al.*, 2017; Miller *et al.*, 2018; Park, 2013), se han presentado diferentes modelos (Afonso *et al.*, 2010; Cunningham *et al.*, 2018; Paredes, 2016; Pérez y Bermúdez, 2015) y se ha comenzado a aplicar en diferentes ciudades del mundo (Ahonen y Hämäläinen, 2012; Bautista, 2014; Bótáné *et al.*, 2015; Campanella *et al.*, 2017; Carayannis *et al.*, 2018; Grundel y Dahlsström, 2016; Höglund y Linton, 2018; Kolehmainen *et al.*, 2016; Yurevich, 2019).

Una vez presentado lo anterior, se puede observar cómo los modelos de la cuádruple hélice (universidad, empresa, Estado y sociedad) y de la quintuple hélice (universidad, empresa, Estado, sociedad y medio ambiente) han presentado desarrollos en la fundamentación conceptual; además, se encuentra evidencia empírica y resultados de su aplicación, lo que da validez a ambos modelos como herramientas para entender las dinámicas de interacción entre la universidad y su entorno.

A lo largo del presente capítulo se pudo identificar cuáles han sido los textos (artículos, capítulos de libro y libros) encontrados en la literatura administrativa sobre la inclusión de una cuarta y una quinta hélice al modelo de innovación de la triple hélice formulado por Etzkowitz y Leydesdorff, estos estudios demuestran la aplicación de dichos modelos en investigaciones, aplicaciones o reflexiones, tanto a nivel nacional como internacional, por lo que se considera que se cumple el objetivo trazado al inicio de la investigación.

Capítulo 3

COMITÉS UNIVERSIDAD EMPRESA ESTADO EN COLOMBIA

En este capítulo se abordará la relación universidad-empresa-Estado (RUEE) a partir de la creación y desarrollo de los Comités UEE, como mecanismos de cooperación que buscan promover la asociatividad, la creatividad, el emprendimiento, la investigación y la innovación como estrategias fundamentales para mejorar la productividad y la competitividad de sectores claves de la economía. Se presentarán los avances de los CUEE hasta ahora conocidos con el propósito de evaluar sus alcances y poder definir unas bases que sirvan de comparación con la RUEE a nivel internacional.

Creación de los Comités Universidad Empresa Estado en Colombia (CUEE)

En Colombia en los últimos años se ha presentado una creciente sensibilización respecto a la importancia que tienen las redes entre los diferentes actores estratégicos para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Es por esta razón que se han creado diferentes iniciativas que buscan articular los actores regionales; una de ellas son los Comités Universidad-Empresa-Estado, que son basados en el modelo del triángulo de Sábato y la triple hélice de Etzkowitz y Leydesdorff (2000). En esta línea, el Gobierno nacional a través del Ministerio de Educación está brindando apoyo para el desarrollo y creación de los comités desde el año 2007, apoyo que se oficializó en el Plan Sectorial 2006-2010 «Revolución Educativa», con el que el gobierno se comprometió a fortalecer los vínculos universidad-empresa y a crear 30 alianzas en todo el país.

Es importante hacer la aclaración sobre el hecho de que, si bien se había mencionado en capítulos anteriores que esta iniciativa de relación tuvo sus inicios en la década de 1990, no fue sino hasta la década del 2000 cuando se lograron los mayores avances. En el año 2001 la Universidad de Antioquia (UDEA) emite la Resolución Rectoral 14743; con esta se creó un comité para impulsar el emprendimiento y sensibilizar a los empresarios. Con este fin la universidad programó encuentros en donde se formularon planes de negocios, se asesoraron iniciativas empresariales de estudiantes, profesores y egresados, y se apoyó la transferencia de los resultados de las investigaciones a través de bienes y servicios puestos a disposición de la sociedad.

Posteriormente, en **enero del 2003** se realizaron los primeros encuentros entre empresarios y representantes de las universidades. Es de anotar que inicialmente los encuentros no fueron conocidos como **Comité Universidad-Empresa-Estado de Antioquia**, sino que solo hasta la firma del acta número 12 en febrero de 2004 se reconocieron con este nombre, dando inicio al primer CUEE de Colombia (González et al., 2014). Desde su inicio se convocó a presidentes de 18 empresas de la economía, así como a rectores y vicerrectores de investigación de seis universidades, a representantes del gobernador de Antioquia y del alcalde de Medellín, y a directores regionales de la ANDI, ACOPI, SENA e ICONTEC, entre otros (Ramírez Salazar y García Valderrama, 2010).

El segundo comité en crearse fue el **CUEE Bogotá-Región en el año 2005**, el cual fue liderado por la Universidad Nacional de Colombia y buscaba replicar la experiencia exitosa del CUEE Antioquia (Universidad del Rosario, s. f.). Fue concebido por un grupo de 11 universidades (Universidad Nacional de Colombia, Escuela Colombiana de Ingeniería, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Universidad EAN, Universidad del Rosario, Universidad Sergio Arboleda, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Institución Universitaria Politécnico Granco Colombiano, Universidad de La Salle, Universidad de La Sabana y Pontificia Universidad Javeriana), por empresarios (entre ellos los miembros del Foro de Presidentes, el Presidente de Codensa), y entidades del Gobierno (con la representación de MinCiencias, la Alcaldía Mayor de Bogotá, la Gobernación de Cundinamarca y Maloka), los cuales se reúnen periódicamente por medio de dos cuerpos colegiados: el Comité Ejecutivo y el Comité Técnico (Ramírez Salazar y García Valderrama, 2010).

Al siguiente año, en **mayo del 2006** se crea el tercer Comité Universidad-Empresa-Estado, esta vez en la región del **Valle del Cauca**, conocido como **CUEEV**. El Comité fue inicialmente concebido como una iniciativa para acercar a las universidades con los gremios empresariales de la región. Las reuniones iniciales fueron para conocer el trabajo de investigación y sensibilizar a los empresarios. Posteriormente, se realizaron ruedas de negocios y desde el 2011 es considerado como un ente articulador

de las diferentes instancias regionales del Valle del Cauca, como las Comisiones Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECYT), los Comités de Biodiversidad, las Redes Regionales de Emprendimiento, los Consejos Regionales de Mipymes y los Comités de Seguimiento a los Convenios de Competitividad Turística (CUEE Valle, 2011).

El **30 de agosto de 2006** se realizó el primer encuentro del **Comité Universidad-Empresa-Estado del Meta**, en Villavicencio. Este proyecto fue liderado por la Universidad de los Llanos (UNILLANOS), apoyado por la Cámara de Comercio de Villavicencio, académicos, empresarios y funcionarios de diferentes entidades del Estado, con el objetivo de buscar alternativas para la producción, difusión y apropiación del conocimiento por parte del sector productivo y la sociedad (Fierro, 2007). Sin embargo, el proyecto no se logró consolidar, posiblemente por falta de apoyo por parte del Estado, como se deja ver en una carta enviada al gobernador del Meta en el año 2014 de parte de la Mesa Rectoral Universitaria del Meta, donde protestan por la contratación del Proyecto «Centro de Desarrollo Tecnológico Agroindustrial de la región Llanos» con una universidad externa al departamento (Informando, 2014). Pero en octubre del 2016, el CUEE meta se volvió a reactivar, esta vez con el apoyo de la Universidad Cooperativa de Colombia, la Cámara de Comercio de Villavicencio y el Departamento Administrativo de Planeación del Meta (Gobernación del Meta, 2016; Ministerio de Educación Nacional, 2013).

Para el **año 2007** se crean tres comités, el **CUEE Santander, el CUEE Eje Cafetero y CUEE Caribe**. El primero, conocido como CUEES, es liderado por la Universidad Industrial de Santander y apoyado por la Comisión Regional de Competitividad (CRC), el Ministerio de Educación Nacional, el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología, y la Corporación Red de Instituciones de Educación, Investigación y Desarrollo del Oriente Colombiano (UNIREO) (Ramírez y Gualdrón, 2009). El segundo es liderado por la Universidad de Caldas y está conformado por los departamentos de Caldas, Risaralda y Quindío. Fue apoyado en su creación por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), y en mayo de 2008 se reestructuró para convertirse en la Fundación Universidad Empresa Estado-Eje Ca-

fetero (La Crónica del Quindío, 2009). El tercero fue creado gracias al liderazgo de la Universidad Tecnológica de Bolívar y el apoyo del Ministerio de Educación Nacional. En sus inicios fue conocido como CUEE Cartagena-Bolívar, pero posteriormente, en el año 2008, se denominó CUEE Caribe. En estos momentos está conformado por siete (7) nodos que representan a cada departamento de la región Caribe como los son: Nodo Atlántico, Nodo Cesar, Nodo Guajira, Nodo Sucre, Nodo Bolívar, Nodo Córdoba y Nodo Magdalena (CUEE Caribe, 2017).

La conformación del **Comité Universidad-Empresa-Estado Cauca-Nariño se inició en el año 2008** cuando la Universidad del Cauca, con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional, empezó a realizar gestiones para dinamizar la relación entre las universidades y el sector empresarial del Cauca mediante la sensibilización y la formulación de planes estratégicos; este trabajo dio sus frutos con la firma del acta de **constitución oficial en el año 2010**. En su conformación participaron representantes de los empresarios, como el Comité del Talento Humano de la Asociación Nacional de Empresarios (ANDI), Seccional Cauca; los representantes legales de empresas del sector agroindustrial, de la Cadena Piscícola del Cauca y del Conglomerado Industrial del Norte del Cauca. Por parte de las instituciones de educación superior estuvieron presentes representantes de la Universidad del Cauca, el Colegio Mayor, la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), la Universidad Autónoma de Occidente, la Fundación Universitaria de Popayán, el Instituto Tecnológico y de Educación Superior (ITC), la Universidad Antonio Nariño y la Universidad Cooperativa de Colombia. En representación del Estado estuvo presente la Unidad de Gestión de Ciencia y Tecnología de la Secretaría de Planeación Departamental y la Cámara de Comercio del Cauca, entre otras. Por otra parte, la Universidad de Nariño también realizó el mismo trabajo liderando la conformación del comité en Nariño (Proclama Cauca y Valle, 2010).

El CUEE Tolima-Huila también fue creado en el año 2008, liderado por la Universidad de Ibagué y apoyados por el Ministerio de Educación Nacional, con el objetivo de aumentar la competitividad

de la región compuesta por los departamentos del Tolima y Huila (Gobernación del Huila, 2013). Sin embargo, en la actualidad, Tolima se ha separado de este CUEE y ha conformado su propio Comité Universidad-Empresa-Estado en el año 2019.

El **Comité Universidad-Empresa-Estado de Norte de Santander (CUEE-NS)** es liderado por la Universidad Libre de Cúcuta; realizó su primer encuentro el **15 de noviembre del 2012**. Esta alianza tiene como objetivo adelantar proyectos de investigación que incidan positivamente en el desarrollo económico de la región (Balmaceda, 2012).

El **Comité Universidad-Empresa-Estado de Boyacá** tuvo su primera reunión en **noviembre de 2016**; es liderado por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), la Cámara de Comercio de Duitama, la Alcaldía de Duitama y empresarios de esta región (Portal Boyacá, 2016; Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2014).

Finalmente, la alianza de este tipo de más reciente creación es el **Comité Universidad-Empresa-Estado de Tolima en el año 2019**, el cual fue producto de un esfuerzo colaborativo de un importante número de empresarios, representantes de las universidades y de los sectores productivos. Los miembros fundadores del comité fueron representantes de la Universidad Minuto de Dios, la Escuela Superior de Administración Pública, la Universidad Cooperativa, entre otras, al igual que de gremios como la Cámara de Comercio de Ibagué y Honda, las empresas Fedearroz, Agrosavia, El Nuevo Día, y CP Company, así como también delegados de los gobiernos departamental y municipal.

Visto lo anterior, según su cronología, en la Tabla 5 se listan los CUEE existentes en Colombia a la fecha.

Tabla 5. Creación de los CUEE en Colombia

Número	CUEE	Año de creación
1	Antioquia	2003
2	Bogotá-Región	2005
3	Valle del Cauca	2006
4	Meta	2006
5	Santander	2007
6	Eje Cafetero	2007
7	Región Caribe	2007

Cont.

Número	CUEE	Año de creación
8	Cauca-Nariño	2008
9	Huila	2008
10	Norte de Santander	2012
11	Boyacá	2016
12	Tolima CUEE	2019

Fuente: Elaboración propia

Durante los últimos 14 años se dio el surgimiento y desarrollo de los CUEE en Colombia, sin embargo, el periodo 2003 a 2010 fue cuando más comités se crearon con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional. En la década del 2010 el número de comités que se crearon se redujo drásticamente, ya que desde esa fecha hasta marzo de 2020 solo se han creado los comités de Norte de Santander, Boyacá y Tolima.

Para el análisis del proceso de la relación universidad-empresa-Estado se tuvieron en cuenta el papel de los actores en la relación y las formas de relación universidad-empresa.

Desarrollo y descripción de los CUEE en Colombia

De acuerdo con la información analizada y ante la falta de una taxonomía que permita clasificar los diferentes CUEE de Colombia, los autores toman como referente los productos derivados de las actividades y de los procesos de investigación/creación de la relación; estos hallazgos, así como los soportes serán usados para clasificar el estado de su desarrollo según la cohesión (productividad de la relación) y cooperación entre los actores.

Es por ello que se propone que los CUEE en Colombia se puedan clasificar, primero, entre aquellos que están más completos y desarrollados, es decir, que presentan productos derivados de la relación, además del fomento, fortalecimiento y sinergia entre los actores; en segunda instancia se ubicarían los que presentan un desarrollo intermedio, esto es, que ya vienen desarrollando actividades, mas no presentan resultados de la relación, ya que han tenido un avance importante, aunque todavía con algunas debilidades; y por último, los que se encuentran rezagados. Sumado a esto, también se encontraron

características comunes entre los comités, así como aspectos que los identifica a cada uno de ellos.

Los factores a considerar para realizar el análisis del desarrollo de cada uno de los CUEE, según la literatura consultada, son los siguientes:

- Desarrollo de proyectos con empresas de la región.
- Creación de *spin-offs*.
- Desarrollo de patentes y licencias.
- Realización de ruedas de negocios.
- Estudios de inteligencia competitiva.
- Desarrollo de tecnologías de mercado.
- Estrategias de comunicación y divulgación de sus actividades.
- Cuenta con aliados internacionales.
- Tiene líneas de investigación claramente definidas.
- Cuenta con personería jurídica.
- Impulso al desarrollo de programas para el fomento de la innovación empresarial.
- Cuenta con centros de comercialización de la relación.
- Tiene programas claros de apoyo y fomento dirigidos a emprendedores.
- Fomenta la capacitación para todos los actores de la relación.
- Cuenta con portafolio de servicios.
- Cuenta con centros de transferencia tecnológica.

El resultado de la investigación se presenta a continuación:

- **Los CUEE líderes en Colombia:** En este nivel se clasifican los CUEE de Bogotá y Antioquia.
- **Los CUEE de desarrollo intermedio en Colombia:** En este nivel se clasifican los CUEE de los departamentos del Valle, Santander, Eje Cafetero, Norte de Santander, Región Caribe y Cauca-Nariño.
- **Los CUEE de desarrollo incipiente en Colombia:** En este nivel se clasifican los comités de Huila, Meta, Boyacá y Tolima.

CUEE líderes en Colombia

En este grupo se encuentran los CUEE Bogotá-Región y Antioquia. Estos se destacan por que han jugado un papel importante para el desarrollo de la RUEE en el país. De acuerdo a los hallazgos encontrados, en la Tabla 6 se refleja el estado de desarrollo de ambos CUEE.

Tabla 6. CUEE Líderes en Colombia

Factores de desarrollo	Tiene	
	Sí	No
Misión	X	
Participación de universidades	X	
Participación de empresas	X	
Participación del Estado	X	
Gremios o instituciones de apoyo	X	
Personería jurídica	X	
Líneas estratégicas/investigación	X	
Portafolio de servicios	X	
Misiones nacionales e internacionales	X	
Aliados internacionales	X	
Creación de spin-offs	X	
Proyectos de impacto y/o programas de fomento a la innovación	X	
Inventario de capacidades investigativas de la región	X	
Apoyo a emprendedores y empresarios	X	
Propuestas de soluciones	X	
Propiedad intelectual (licencias, patentes, etc.)	X	
Oficina de transferencia tecnológica	X	
Estudios de inteligencia competitiva	X	
Ruedas de negocio y/o innovación	X	
Capacitaciones	X	
Página web/estrategias de comunicación	X	
Redes sociales	X	
Revista de divulgación de resultados	X	

Fuente: Elaboración propia

Se destaca el desarrollo de proyectos en conjunto con empresas de la región, se crearon un par de *spin-off*, se han realizado más de 13 Ruedas de Negocios, 50 estudios de inteligencia competitiva, se han conseguido 3 licencias, se tienen 4 patentes en trámite, 20 tecnologías en el mercado, 300

empresas acompañadas en gestión de innovación, propiedad intelectual e inteligencia competitiva; han invertido más de 580 millones en *spin-offs*, cuentan con personería jurídica, han realizado misiones internacionales, inventarios de capacidades investigativas, aliados internacionales, así como apoyado a más de 1000 emprendedores, más de 720 propuestas de soluciones, y capacitado a más de 20 000 personas.

La estrategia de comunicación es bastante efectiva, cuentan con página web, redes sociales y una revista de divulgación.

CUEE de desarrollo intermedio en Colombia

En este grupo se encuentran los CUEE Valle del Cauca, Santander, Eje Cafetero, Norte de Santander, Región Caribe y Cauca-Nariño. Estos comités se destacan por que han venido presentando desarrollos positivos en aras de emular los resultados alcanzados por los CUEE líderes hasta la fecha. Con base en los hallazgos encontrados, en la Tabla 7 se refleja el estado de desarrollo de estos CUEE.

Tabla 7. CUEE de Desarrollo Intermedio en Colombia

Factores de desarrollo	Tiene	
	Sí	No
Misión	X	
Participación de universidades	X	
Participación de empresas	X	
Participación del Estado	X	
Gremios o instituciones de apoyo	X	
Personería jurídica	X	
Líneas estratégicas/investigación	X	
Portafolio de servicios	X	
Misiones nacionales e internacionales		X
Aliados internacionales		X
Creación de <i>spin-offs</i>		X
Proyectos de impacto y/o programas de fomento a la innovación		X
Inventario de capacidades investigativas de la región		X
Apoyo a emprendedores y empresarios		X
Propuestas de soluciones		X
Propiedad intelectual (licencias, patentes, etc.)		X

Cont.

Factores de desarrollo	Tiene	
	Sí	No
Oficina de transferencia tecnológica		X
Estudios de inteligencia competitiva	X	
Ruedas de negocio y/o innovación	X	
Capacitaciones	X	
Página web/estrategias de comunicación	X	
Redes sociales	X	
Revista de divulgación de resultados	X	

Fuente: Elaboración propia

Estos CUEE no cuentan con personería jurídica, es decir que no tienen una estructura jurídica como la de los CUEE líderes, no se evidencian misiones nacionales o internacionales (salvo la misión a Medellín realizada por el CUEE de Norte de Santander), ni aliados internacionales, ni creación de *spin-offs* producto de la relación o proyectos de impacto en conjunto (los proyectos identificados son iniciativa de las universidades).

Tampoco se evidencian productos de propiedad intelectual en conjunto. Han hecho una buena labor de divulgación de las actividades, eventos, proyectos y resultados de las investigaciones,

para lo cual cuentan con página web, un boletín de noticias, redes sociales y un canal de YouTube; sin embargo, la mayoría carece de un medio de publicación donde se difundan todas estos eventos y resultados, solamente los CUEE de Santander y Caribe ya cuentan con uno.

CUEE de desarrollo incipiente en Colombia

En este grupo se encuentran los CUEE Huila, Meta, Boyacá y Tolima. Estos comités se destacan por su falta de constancia y porque se dificulta el hallazgo de información sobre sus actividades y proyectos realizados. Las brechas son enormes frente a los CUEE líderes e incluso se nota una marcada diferencia frente a los de CUEE de desarrollo intermedio. Conforme a los hallazgos encontrados, en la Tabla 8 se refleja el estado de desarrollo de los CUEE de desarrollo incipiente.

Tabla 8. CUEE de Desarrollo Incipiente en Colombia

Factores de desarrollo	Tiene	
	Sí	No
Misión		X
Participación de universidades	X	
Participación de empresas	X	
Participación del Estado	X	
Gremios o instituciones de apoyo	X	
Personería jurídica		X
Líneas estratégicas/investigación		
Portafolio de servicios		X
Misiones nacionales e internacionales		X
Aliados internacionales		X
Creación de <i>spin-offs</i>		X
Proyectos de impacto y/o programas de fomento a la innovación	X	
Inventario de capacidades investigativas de la región		X

Cont.

Factores de desarrollo	Tiene	
	Sí	No
Apoyo a emprendedores y empresarios		X
Propuestas de soluciones		X
Propiedad intelectual (licencias, patentes, etc.)		X
Oficina de transferencia tecnológica		X
Estudios de inteligencia competitiva		X
Ruedas de negocio y/o innovación	X	
Capacitaciones		X
Página web/estrategias de comunicación		X
Redes sociales		X
Revista de divulgación de resultados		X

Fuente: Elaboración propia

En general, estos CUEE tienen bastante camino por recorrer, no cuentan con personería jurídica, no presentan desarrollos ni productos de la relación, no cuentan con estrategias claras de comunicación y divulgación de los resultados, y se puede observar claramente la falta de continuidad en las actividades de cada uno de los diferentes comités.

Propuesta de perfil ideal del CUEE y el rol de cada actor en la relación

A partir del análisis de desarrollo realizado anteriormente, se identifican características que tienen los CUEE en su estructura y gestión que son determinantes para su progreso, ya que se presentan con más frecuencia en los comités más avanzados. Igualmente, dentro de la literatura consultada se señalan roles que deben cumplir los actores de la relación que son fundamentales para su desarrollo. Con base en estas características y roles se precisa cuál es la estructura ideal que debe tener un Comité Universidad-Empresa-Estado en Colombia y los papeles que debe desempeñar cada actor en la relación.

Perfil de un CUEE con liderazgo

Los CUEE de acuerdo a las características encontradas en los comités más exitosos del país, deberían contener los siguientes elementos en su estructura

y gestión para tener un mayor desarrollo e impacto en su región:

- Integrar un gran número de empresas, universidades y entidades del Estado, las cuales deben estar **comprometidas** con el fortalecimiento de este modelo en su región.
- Tener una **estructura organizacional** que le permita la toma de decisiones fáciles y coordinadas entre las partes, con **personería jurídica** en forma de **corporación** para tener facultad de firmar contratos y vender las tecnologías resultantes de las investigaciones. La corporación debe tener trabajadores propios de tiempo completo, contar con una misión, visión, objetivos, líneas estratégicas y de investigación claramente definidas, un organigrama, y ofrecer servicios para empresarios, emprendedores, universidades, gobierno local y nacional. Entre estos servicios deben incluirse brigadas de patentes, oficinas de transferencia de los resultados de la investigaciones, talleres prácticos que permitirán a los líderes empresariales iniciar un proceso de innovación al interior de sus empresas; acompañar, coordinar y gestionar la formulación de propuestas de proyectos originados del sector productivo; fortalecer capacidades de las instituciones de educación superior para la implementación efectiva del mecanismo de transferencia tecnológica *spin-off*; realizar programas en conjunto con la Cámara de Comercio, el Gobierno regional y local,

en donde se reúnan actores relevantes para definir sectores estratégicos en los que debe especializarse la región.

- **Sensibilizar** a los empresarios, académicos y funcionarios sobre la importancia que tiene el modelo para el desarrollo del país, y **capacitar y apoyar** a los emprendedores universitarios en el desarrollo de los proyectos empresariales.
- Definir **objetivos claros y precisos** adaptados a la realidad del entorno regional y nacional para tener una fructífera ruta de acción.
- Realizar **reuniones periódicas** entre los miembros para que no se pierdan las rutas de trabajo y los lazos que vinculan la relación. Adicional a ello, crear capítulos del comité en las subregiones del departamento.
- Organizar **ruedas de negocios** en donde se puedan encontrar la oferta y la demanda de las tecnologías.
- Establecer **alianzas con otras organizaciones** nacionales o internacionales que tengan experiencia desarrollando el modelo, para apropiarse de las buenas prácticas, como es el caso de Connect Bogotá y San Diego Connect.
- **Hacer misiones** a otras ciudades del país y del mundo donde se desarrollen modelos similares para conocer sus experiencias y aplicarlas en el CUEE.
- Realizar **un inventario de las capacidades y contar con un portafolio de servicios** en investigación científica y tecnológica que se adecuen a las necesidades de las empresas de la región.
- Crear una **Oficina de Transferencia de los Resultados de la Investigación** a nivel regional, con el objeto de transmitir los resultados obtenidos en las investigaciones adelantadas en todas las universidades y centros de investigación miembros.
- Conseguir **apoyo financiero** por parte del estado y del sector productivo para financiar los proyectos de investigación.
- **Desarrollar proyectos** que generen un impacto positivo a nivel regional y nacional.
- Crear **empresas spin-off** a partir de los resultados de los proyectos de investigación llevados a cabo con el apoyo del CUEE.

- Contar con **una excelente estrategia de comunicación virtual y física** para dar a conocer los eventos, actividades, programas, resultados y las investigaciones que se adelantan con el apoyo del comité. Compuesta por páginas web, blog de noticias, manejo de redes sociales, revistas, *flyers*, entre otros.

Para concluir, el CUEE ideal debe contar con una personería jurídica, por ejemplo, una corporación, y una estructura organizacional, que le permitan el desarrollo de su misión, visión, objetivos y el diseño de un organigrama, con líneas estratégicas y de investigación bien definidas, que faciliten la venta de servicios a las empresas, emprendedores, universidades y entidades del Estado, con el fin de capacitar y apoyar a los emprendedores y empresarios.

En la misma medida se debe tener alianzas con organizaciones similares, desarrollar proyectos de impacto regional y nacional, crear una oficina de transferencia de los resultados de las investigaciones, conseguir recursos financieros, realizar ruedas de negocios, los miembros deben reunirse periódicamente, y finalmente se debe crear empresas spin-off e implementar estrategias de comunicación.

Rol de cada actor en la relación universidad-empresa-Estado (RUEE)

La RUEE funciona como un sistema cuyas partes deben trabajar en unidad para lograr el objetivo de convertir a la región en innovadora, no obstante, cada actor también debe desempeñar unas tareas específicas que son necesarias en el desarrollo del modelo. En la Tabla 9 se describen las funciones de cada agente:

Tabla 9. Rol de los actores en la RUEE

Universidad	Empresas	Estado
<p>Aporta al modelo su infraestructura educativa, formativa, científica, tecnológica y de proyección social, es decir, es el oferente del recurso humano cualificado, el cual ha desarrollado capacidades, conocimiento, habilidades tecnológicas.</p> <p>Además, en esta relación la universidad tiene como finalidad desarrollar sus actividades misionales de formación, investigación y proyección social.</p> <p>En los CUEE de mayor desarrollo las universidades miembros son las más representativas, las de mejor calidad académica de la región y cuentan con las mayores capacidades para desarrollar investigación básica, contratada y formativa en el país, como son las universidades Nacional, de los Andes y de Antioquia.</p>	<p>Son partícipes como sector productivo de bienes y servicios ofrecidos a la sociedad; demandan recurso humano competente, y generan empleo y bienestar para ellos. Esto lo realizan a través de políticas, estrategias y tácticas que les permite ser competitivas y productivas.</p> <p>La evidencia demostró que los CUEE con mayor éxito tienen como referentes las empresas más grandes y desarrolladas del país o la región, en las que se identificaron sus necesidades.</p> <p>Cuentan con recursos económicos para financiar los proyectos de investigación y asegurar la estabilidad financiera para esperar los resultados.</p> <p>También involucran a los gremios empresariales y a los centros de investigación de las empresas.</p>	<p>Es el gestor de las condiciones para un desarrollo eficiente; es decir, se encarga de gestionar la política pública que facilita la articulación e interrelación de un modelo eficiente, eficaz, dinámico, incluyente y generador de conocimiento, valor, riqueza y bienestar para la comunidad.</p> <p>Los comités de mayor desarrollo están integrados por entidades del Estado del orden nacional, departamental y municipal, dentro de los cuales se destacan el MEN, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, entidades de departamentales como las gobernaciones y entidades locales como las alcaldías.</p>
<p>Transfiere el conocimiento a la sociedad a través de patentes, modelos de utilidad, artículos, ponencias y libros.</p>	<p>Financian proyectos de investigación y desarrollo que se estén realizando en las universidades y que son pertinentes frente a su proyecto productivo.</p>	<p>Estimula los sectores mediante la formulación de normas que permitirán la inversión en ciencia, tecnología e innovación, el desarrollo de proyectos de investigación y la creación de productos y servicios, así como la creación de empresas con alto contenido de innovación.</p>
<p>Incentiva el surgimiento de emprendimientos dentro y fuera de la universidad poniendo en acción la reciente ley de Spin Offs (Ley 1838 del 6 de julio de 2017).</p>	<p>Identifican los resultados de las investigaciones realizadas en las universidades, y determinan cuáles de estos resultados les son de utilidad para la organización, o para mejorar o crear nuevos productos/servicios.</p>	<p>Identifican las necesidades sociales, con el fin de satisfacerlas, haciendo uso de las capacidades de las universidades y del sector productivo.</p>
<p>Generan conocimientos a través de las investigaciones que posteriormente puedan aplicarse en el desarrollo de productos y servicios por parte de las empresas.</p>	<p>Financian los proyectos de emprendimiento que surjan como resultado de los estudios adelantados en los centros de investigación.</p> <p>El sector real tiene mucho que aprender acerca de la labor académica de las universidades, de igual manera, en lo concerniente a la forma de vincularse con ella.</p>	<p>Apoya la financiación de los proyectos de investigación en las universidades, en contrapartida de las inversiones que realizan las empresas.</p>

Fuente: Elaboración propia

Los tres actores deben trabajar para fortalecer la relación, y a la vez cooperar en la elaboración y ejecución de los planes de desarrollo en el país, por esta razón sus representantes han de participar en las instancias regionales de innovación.

Futuro de los CUEE en Colombia

La Universidad de Antioquia desde el año 2012 está trabajando en la creación de una **Red Nacional de Comités Universidad-Empresa-Estado** en la cual se integren todos los CUEE del país y sirva como una instancia para compartir experiencias y conocimiento no solo de las regiones, sino también en el ámbito nacional, lo cual se espera conlleve a la

unión de esfuerzos de investigación entre los actores y mejore la competitividad de las empresas nacionales.

Los Comités Universidad-Empresa-Estado del país presentan diferencias en la estructura y la gestión representadas en niveles de desarrollo desiguales entre ellos, por ejemplo, los comités de Antioquia y Bogotá evidencian un mayor desarrollo respecto a los demás. También se identificó que la mayor parte del trabajo de articulación y desarrollo de los comités es ejercida por la academia, ya que las universidades son las instituciones que han tomado la iniciativa para gestionar la vinculación, así como las encargadas de llevar a cabo los proyectos de investigación junto con los centros y los parques científicos y tecnológicos.

Capítulo 4

CARACTERIZACIÓN DE LA RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA-ESTADO EN EL VALLE DEL CAUCA. ESTUDIO DE CASO: UNIVERSIDAD DEL VALLE

En este capítulo se presentan los avances de la relación en estudio a nivel del departamento del Valle del Cauca desde una mirada a las funciones misionales de la Universidad del Valle, teniendo en cuenta que es la universidad con mayor presencia en la región, por sus distintas sedes distribuidas a lo largo del departamento. Para el análisis se realizó un estudio de vigilancia tecnológica, un estudio con enfoque cualitativo, pero también con enfoque cuantitativo, utilizando herramientas estadísticas y software como ATLAS.ti, previo trabajo de campo.

En este apartado se presentan los métodos de investigación que se diseñaron para establecer la caracterización de las relaciones universidad-Empresa-Estado a través de los discursos implícitos de los actores estratégicos vinculados al CUEEV (Comité Universidad-Empresa-Estado del Valle del Cauca). Cuando se indaga sobre la universidad como gestora de conocimiento, el Estado como regulador y la empresa como actor estratégico, para establecer una relación apropiada para ingresar y permanecer en el mercado globalizado y de gran complejidad, en realidad lo que se quiere es conocer la noción⁷ que el actor estratégico tiene de dicha relación.

El actor estratégico —en las organizaciones— es una de las tantas fuentes con que se cuenta para hacer la lectura de lo que la relación de «triple hélice» involucra. Dicha fuente se justifica, pues son ellos, los actores, los que orientan el rumbo de la organización; por tanto, los discursos analizados brindarán la ubicación apropiada y esperada de las relaciones que estos puedan lograr. Es decir, si la relación en un CUEEV, como recurso para la inserción de la organización en el mundo globalizado, está incluyendo —o no— los propósitos establecidos (un paradigma actual de Occidente).

Los actores estratégicos, en este caso tanto de la universidad como de la empresa, conforme a las regulaciones del Estado, son las altas direcciones de las organizaciones, responsables de la toma de decisiones, que determinan el rumbo organizacional en el que se involucran las opciones de estándares que van a formalizarse, los cuales tienen, sin excepción, el requisito de «Compromiso de la Alta Dirección». El «compromiso» (Muhr, 2010) ante la relación se demuestra con evidencias de las acciones tomadas por la Alta Dirección. Esta

⁷ Es muy frecuente que la palabra «compromiso» esté siempre expresada en los condicionantes de la relación; para llamar la atención sobre el concepto se identifica entre comillas.

dirección está integrada (para este documento) por sujetos racionales identificados como actores estratégicos. Estos, empeñados en conseguir el anhelado posicionamiento empresarial, se involucran, principalmente, en relaciones ganadoras y en nuevas formas de acción realizadas en el día a día de la organización. Se incluyen cambios en los comportamientos, actitudes y creencias de las partes interesadas de la organización.

Una vez realizada la revisión de la literatura existente sobre la relación de «triple hélice» (en adelante RUEE), el siguiente paso fue elegir el tipo de estudio al que correspondía la investigación. Algunos autores discriminan tres tipos de investigación: exploratoria, descriptiva y explicativa (Selltiz *et al.*, 1965; Babbie, 2016). También es conocida la clasificación de Dankhe (1976), quien divide los estudios en: exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. Esta clasificación es muy importante, pues del tipo de estudio depende la estrategia de investigación, ya que difiere el diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso investigativo.

En la práctica, cualquier estudio puede incluir elementos de más de una de estas cuatro clases de investigación. Inicialmente, como tipo de investigación se estableció un estudio exploratorio, según el estado del arte y los antecedentes de investigación. Este tipo de estudio, además, ayuda a identificar las tendencias y las relaciones potenciales entre variables, como también, a reconocer el “tono” de investigaciones posteriores más rigurosas (Dankhe, 1976).

Pero, finalmente, se prefirió el estudio descriptivo, para poder especificar las propiedades más importantes de los fenómenos sometidos a análisis; por ejemplo, medir o evaluar diversos aspectos, dimensiones o componentes de la relación universidad-empresa-Estado. En conclusión, con el estudio exploratorio se pueden descubrir las investigaciones asociadas a la temática en cuestión; con la investigación descriptiva se establece —con la mayor precisión posible— lo que se va a caracterizar (Selltiz *et al.*, 1965). Con el fin de establecer la pertinencia de las estrategias de investigación, se realizó un ejercicio de derivación de las estrategias desde la formulación del problema, a saber:

En el caso de este estudio, en el que se incluyen aspectos cuantitativos y cualitativos, se concluye el abordaje de un enfoque mixto de investigación de forma concurrente en el que el resultado de cada uno de los anteriores estudios alimenta los hallazgos, presentados como conclusiones, y las implicaciones de las mismas, para formular las recomendaciones. Es apropiado indicar que se utilizaron métodos de investigación combinados: el histórico-crítico y el hermenéutico. En la elaboración del marco sociohistórico ajustado a los objetivos de la investigación, se estudia, por medio del análisis de la sucesión cronológica de acontecimientos, la evolución del tema investigado: la RUEE. De esta manera se puede: a) establecer las principales coyunturas económicas y políticas que rodean el establecimiento de la RUEE, y b) tener un contexto sociohistórico que permita interpretar las lógicas del periodo temporal en el que surgen y las motivaciones de sus autores.

El método hermenéutico, en el análisis del discurso de los textos, ayuda a establecer los principales aportes sobre la RUEE, como también, a interpretar sus contenidos temáticos —expresivos— a través de ideas, conceptos y posiciones presentes. Así, se puede identificar el papel de los argumentos en las transformaciones de la RUEE como «acción».

Para llevar a cabo la anterior estrategia metodológica (la que se define desde la arquitectura metodológica del proyecto) (ver Figura 3), inicialmente es necesario conocer los elementos claves que dan origen a la relación RUEE formalizada en el departamento del Valle del Cauca a través del CUEEV, para poder ubicar y recrear el contexto histórico en el cual el CUEEV fue establecido. Esto permite señalar las principales coyunturas sociohistóricas y su reflejo, o posible influencia, en el surgimiento de la RUEE.

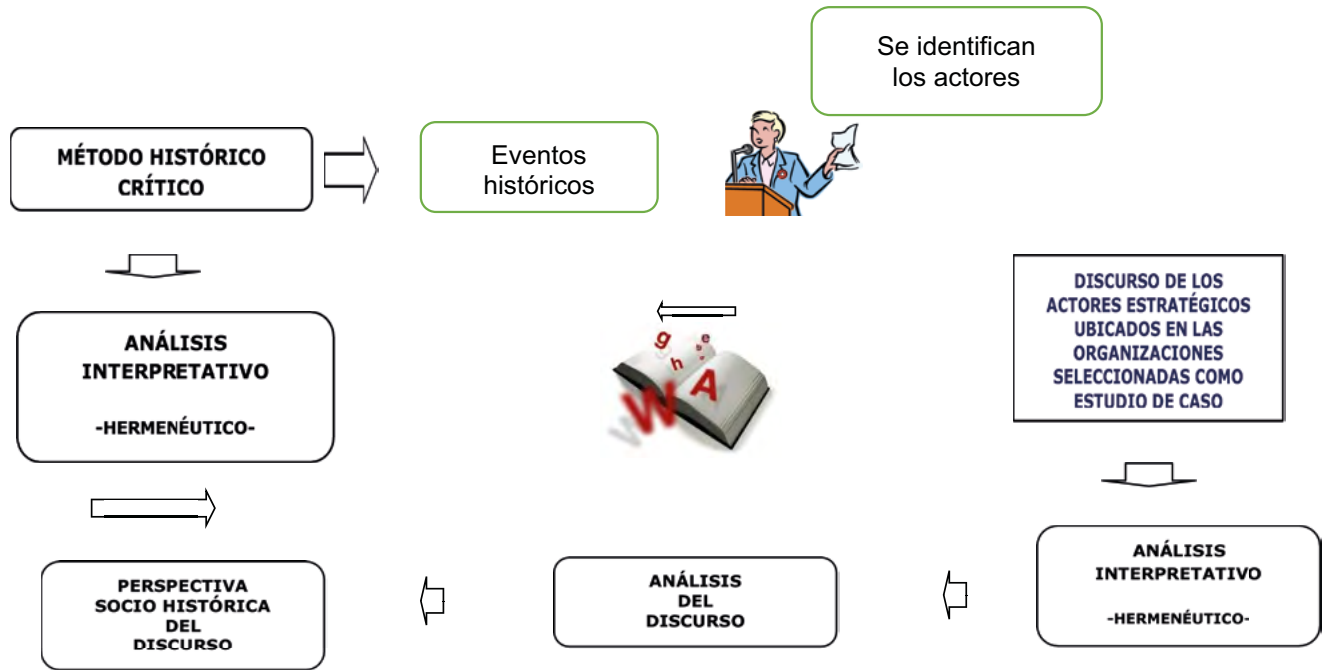


Figura 3. Metodología aplicada en esta parte de la investigación

Fuente: Elaboración propia

Estudio histórico-crítico. Por medio de este método y mediante el análisis de la sucesión cronológica de acontecimientos, se conoció la evolución del tema investigado, destacando, por ejemplo, los orígenes de los diferentes Comités Universidad-Empresa-Estado. Se establecieron las principales coyunturas económicas y políticas que rodearon la publicación de los textos examinados para obtener un contexto histórico que permitiera interpretar las lógicas del periodo temporal en el que surgen, y las motivaciones perseguidas por sus autores. De esta manera, fue posible enmarcar cada uno de los documentos estudiados entre los modelos de RUEE que se crean, interpretan o impulsan a través de sus propuestas temáticas. La investigación exploratoria se lleva a cabo aplicando los métodos de recolección de información: documentación, consulta y juicio de expertos, y entrevistas estructuradas, basadas principalmente en los siguientes temas: a) las condiciones de trabajo, b) la organización del trabajo, c) la comunicación en el trabajo, d) la gestión del tiempo,

e) la formación personal y profesional de los actores estratégicos, y f) la realización de los objetivos de la organización, con la relación universidad-empresa-Estado establecida; esto, para la orientación empírica de la investigación.

Se aprovechan los beneficios del software ATLAS.ti Ver. 7.0.88 (Muhr, 2010), que permite la adecuada sistematización y digitalización de los datos. Se mantiene el principio básico y fundamental: en el trabajo de campo tampoco se perdió confiabilidad, precisión y consistencia metodológica en la toma de los datos.

El ATLAS.ti está diseñado para la sistematización y análisis de información cualitativa en cualquier formato (texto, imagen, sonido, video). Se ha posicionado como uno de los programas para análisis cualitativo más versátiles y robustos debido a su flexibilidad en el manejo de este tipo de información. De hecho, es un programa de uso frecuente en las ciencias sociales. El manejo que se puede hacer de los archivos de una investigación con el ATLAS.

ti, más el ahorro de tiempo y espacio de almacenamiento son unas de las principales ventajas que este software ofrece.

Con el ATLAS.ti es posible trasladar los instrumentos cualitativos de recolección (guías de preguntas que se aplican, ya sea mediante entrevistas o grupos focales) a un marco de categorías o de códigos que fueron el soporte posterior para la integración de los textos extraídos en el ambiente de codificación. Todo lo recolectado en el procesamiento de información fue organizado con este programa, el cual permitió finalmente la lectura ágil de salidas de texto o de cualquiera de las fuentes de tipo de datos que en la interfaz se denominan «documentos primarios». Al final, se obtuvieron salidas procesadas mediante la construcción de mapas relacionales —llamados *networks*— y por el proceso de salida en archivos de Word.

Los textos, o documentos de salida, contienen la información comprimida en paquetes de alusiones de los textos que se marcaron con los códigos. Estos archivos son los documentos que se necesitan para generar un análisis descriptivo y de contrastación con los postulados del estudio. Todo el proceso se integró en una sola unidad hermenéutica (HU), configurando la primera etapa. La implementación de este software en el proceso metodológico permitió garantizar la rigurosidad en el análisis y la confiabilidad para evitar la pérdida de información. Esto es ideal cuando se desea minimizar la gran inversión de tiempo en la sistematización y análisis de datos de manera manual.

- En la segunda etapa se asume una posición crítica. Se realizó según los resultados obtenidos en las entrevistas anteriores, en la información recolectada por los diferentes métodos y en el análisis de contenido. Se implementó un cuestionario para responder los interrogantes derivados de los objetivos planteados; para su elaboración se consideraron dos vertientes: a) tomando algunas ideas claves derivadas de los métodos de indagación aplicados, y b) analizando el material bibliográfico, literatura pertinente sobre la RUEE, el discurso del actor estratégico en relación con la RUEE de su organización, y la posición de la universidad como

gestora de conocimiento y el Estado como regulador.

Se realizó el rastreo e inventario de las fuentes disponibles para la indagación, definiendo las fuentes y las muestras más representativas dentro de las series documentales. Luego, se plantearon las precategorias de análisis que parten de los elementos teóricos y conceptuales anteriormente referidos, ajustadas y retroalimentadas permanentemente con los hallazgos de los archivos y del trabajo de campo. Posteriormente, se realizó la contextualización sociohistórica de los documentos seleccionados, el análisis, la valoración e interpretación de los datos, recurriendo a una lectura cruzada y comparativa de los documentos encontrados; el registro de dichas interpretaciones se dejó en las fichas analíticas. Seguidamente, se dio paso a la validación y triangulación de fuentes que garantizaran el rigor, la validez y confiabilidad del análisis documental.

Para analizar sistemáticamente las fuentes escritas, se utilizó un sistema de categorización que ayuda a organizar y clasificar la información y proceder al análisis cualitativo de los contenidos. Para abordar las fuentes escritas se utilizaron, como herramienta, las fichas de análisis crítico⁸.

- Finalmente, en la tercera y última etapa, después de haber finalizado las fases anteriores (los documentos, la literatura, los expertos y las entrevistas con los actores estratégicos y el cuestionario), se confrontaron los resultados obtenidos, comparando los productos resultantes de cada instrumento, para intentar dar una respuesta al problema planteado en sus dos orientaciones: la empírica y la teórica.

8 Las fichas de análisis crítico hacen parte del análisis de contenido como una metodología de las disciplinas sociales y de la bibliometría que se enfoca en el estudio de los contenidos de la comunicación. Earl Babbie (2016) la define como el estudio de las comunicaciones humanas materializadas tales como los libros, las pinturas, las leyes, los sitios web entre otros (p. 223). El análisis de contenido parte del principio de que examinando textos es posible conocer no solo su significado, sino información al respecto de su modo de producción. Es decir, trata los textos no solo como signos dotados de un significado conocido por su emisor, sino como indicios que dicen sobre ese mismo emisor o, generalizando, indicios sobre el modo de producción de un texto. El análisis de contenido no es una teoría, solo un conjunto de técnicas, por lo que es imprescindible que la técnica concreta utilice una teoría que dé sentido al modo de análisis y a los resultados.

Validez y confiabilidad de la investigación

En cuanto a los actores estratégicos, la investigación se desarrolla con el modelo del «enfoque dominante», el cualitativo. Se incluye la triangulación garantizada (por complementariedad), abordando el número de eventos hasta la saturación. Se establecerán

medidas de validez y confiabilidad para el enfoque teórico y empírico, con análisis de calidad durante el proceso y los resultados de la investigación (panel de expertos). Los procedimientos de verificación (validez⁹) del enfoque cualitativo se describen en la Tabla 10.

Tabla 10. Análisis cualitativo de la RUEE, caso Universidad del Valle

Técnica/criterio	Medidas adoptadas
Alcance	Se entrevistaron los actores, hasta la «saturación» de los mismos; es decir, resultados iguales sobre diferentes actores. Igualmente, se realizaron etnografías de segundo orden, poniendo especial atención a diversos datos suministrados por los informantes (situaciones atípicas, casos marginales, identificación de relaciones espurias, contrastación de explicaciones, búsqueda de evidencias negativas, ponderación de evidencias, etc.).
Comprobación de los efectos del investigador	Se compartieron los objetivos de la investigación y los hallazgos progresivos con informantes, pares investigadores, instituciones colaboradoras. Esto se hizo detallando precisamente los objetivos y los métodos de la investigación a los involucrados (panel de expertos).
Triangulación	La metodología implementada (enfoque dominante) permitió la triangulación, pues se utilizaron dos enfoques: teórico, relacionado con el análisis de los resultados de la relación en estudio; empírico, relacionado con los discursos, desde las prácticas de los actores estratégicos. Se realizó una matriz de hallazgos y conclusiones.
Descripciones densas y sólidas	Se efectuó una descripción detallada de los procedimientos, el tratamiento de la información, el informe final de los hallazgos, etc. Además, se describió la manera en que la metodología se puede utilizar eventualmente para otras investigaciones. Se describió de manera clara cada uno de los procedimientos utilizados para evidenciar transparencia.
Análisis de datos con población estudiada, informantes y otros investigadores	Se realizó retroalimentación de hallazgos al comienzo, en el proceso y al final de la investigación; para ello, se utilizaron informantes, pares investigadores y entidades involucradas.

Fuente: Elaboración propia

9 Seguimiento estricto de las principales indicaciones en cuanto al manejo de la entrevista en profundidad (Michelat, 1975; Beaud, 1996; Duchesne, 2000; Pierret, 2004; Bertaux, 2005; Bonilla-Castro y Rodríguez, 2005, citados en Mosquera-Guerrero, 2014).

A partir de la metodología descrita para abordar la investigación, a continuación se presenta la caracterización de la RUEE en el Valle del Cauca en torno al caso de la Universidad del Valle.

En los siete años previos al 2016 (Tabla 11), la Universidad del Valle recaudó en promedio \$77 397 millones de pesos (Figura 4). Durante ese tiempo, los ingresos de la Universidad han incrementado

en un promedio 14,64 % anual, pues aunque en el año 2010 se presentó una disminución de ingresos de 12 %, en los años siguientes su crecimiento fue sostenido hasta llegar a los \$112 242 millones en 2015, donde tuvo un significativo porcentaje de crecimiento de 28,68 %. El aumento en sus ingresos ha sido de 74 % (Tabla 12, Figuras 5-7).

Tabla 11. Análisis cuantitativo de la RUEE, caso Universidad del Valle

Año	Ventas	Var. (%)	Activos	Utilidad neta	Utilidad neta/patrimonio (%)	EBITDA	Ob. financieras/EBITDA
2009	64 497	37,9	1 144 004	24183	2,9	-312,4	-0,1
2010	56 726	-12	1 088 744	3781	1	-382	0
2011	73 403	29,4	1 113 489	24 442	3,00	-284	-0,07
2012	70 706	-3,7	1 099 995	5785	-230 803	1	0
2013	76 976	8,87	1 135 847	7241	-245 406,00	1	-0,02
2014	87 227	13,3	1 163 361	22 160	-247 358	3	0
2015	112 242	28,68	1 189 994	21 781	2,47	-254 855	

Fuente: elaboración a partir de los datos de "Cinco mil empresas", por Revista Dinero, 2010-2016, ediciones 350, 375, 398, 423, 447, 471.

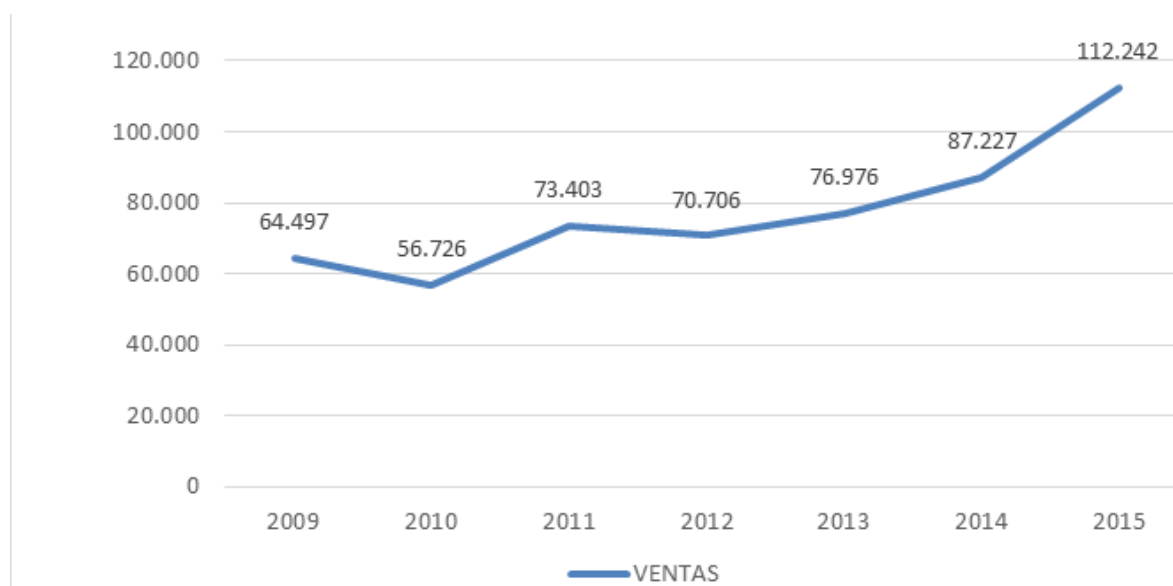


Figura 4. Comportamiento de ingresos Universidad del Valle (\$ millones omitidos)

Fuente: elaboración a partir de los datos de "Cinco mil empresas", por Revista Dinero, 2010-2016, ediciones 350, 375, 398, 423, 447, 471.

Recaudo en promedio: \$77 397 millones

Incremento de 2009 a 2015: 74 %

Variación promedio (%): 14,64

Tabla 12. Promedio de recaudo de universidades con mayores ingresos en Colombia

Universidad	Recaudo promedio	Porcentaje de recaudo promedio	Incremento porcentual (2009-2015)	Promedio de incremento anual
Universidad Nacional	364 050	27 %	49 %	8,07
Universidad de Antioquia	277 839	20 %	44 %	8,22
Universidad Cooperativa	257 485	19 %	25 %	6,38
UNAD	124 727	9 %	75 %	11,53
U. Militar Nueva Granada	105 052	8 %	28 %	4,31
Universidad del Valle	77 397	6 %	74 %	14,64
U. Pedagógica y Tecnológica	57 497	4 %	123 %	19,84
UIS	49 946	4 %	50 %	8,70
Universidad de Pamplona	49 519	4 %	6 %	-0,50

Fuente: elaboración a partir de los datos de "Cinco mil empresas", por Revista Dinero, 2010-2016, ediciones 350, 375, 398, 423, 447, 471.

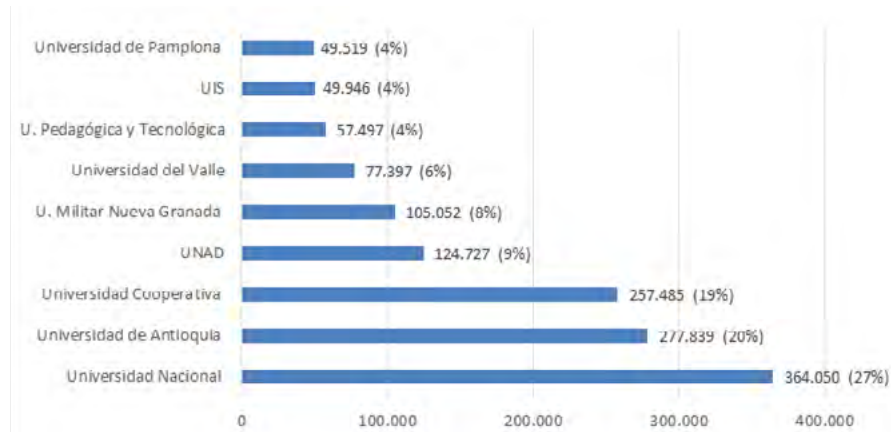


Figura 5. Recaudo promedio en universidades colombianas

Fuente: elaboración a partir de los datos de "Cinco mil empresas", por Revista Dinero, 2010-2016, ediciones 350, 375, 398, 423, 447, 471.

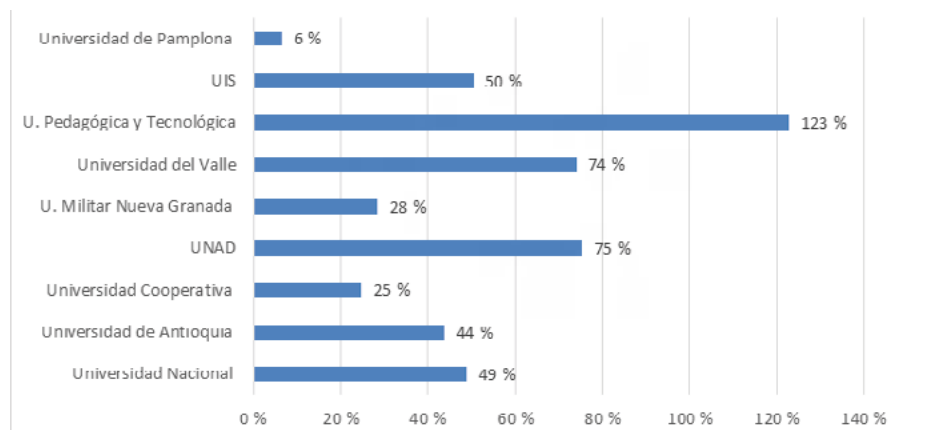


Figura 6. Incremento porcentual 2009-2015

Fuente: elaboración a partir de los datos de "Cinco mil empresas", por Revista Dinero, 2010-2016, ediciones 350, 375, 398, 423, 447, 471.

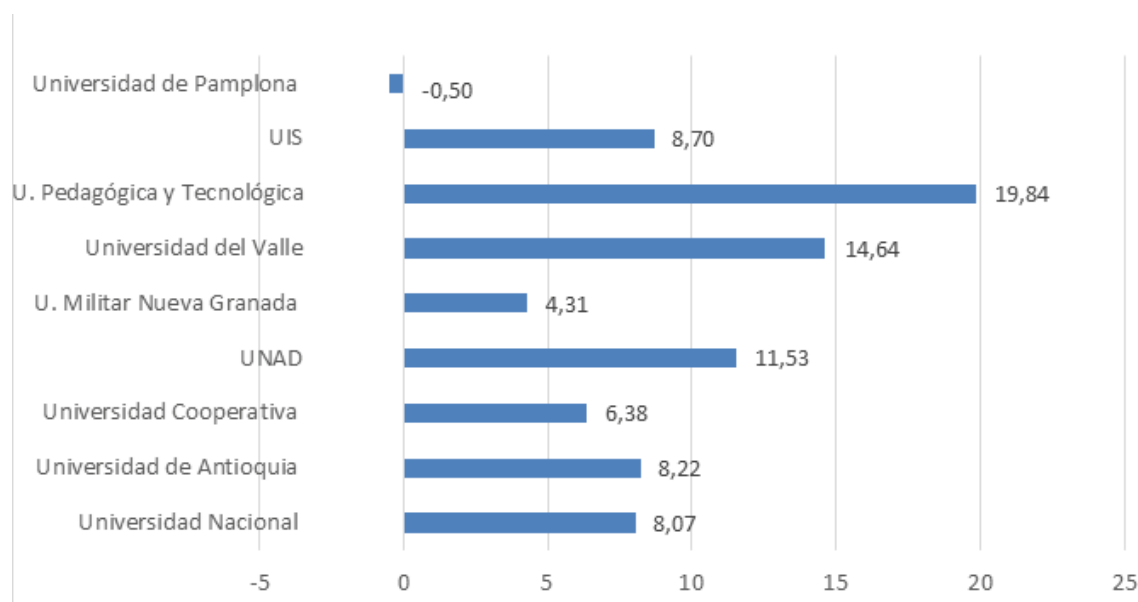


Figura 7. Promedio de incremento anual en porcentaje

Fuente: elaboración a partir de los datos de "Cinco mil empresas", por Revista Dinero, 2010-2016, ediciones 350, 375, 398, 423, 447, 471.

Las universidades presentadas en las Figuras 5 a 7 han obtenido los mayores ingresos en Colombia durante los años 2009 y 2015, según los informes anuales de la *Revista Dinero*. Entre estas instituciones, la Universidad Nacional presenta los ingresos más altos, con un recaudo en promedio de \$364 050 millones de pesos. Sus ingresos representan el 27 % del total de las nueve universidades y superan en 31 % los ingresos de la Universidad de Antioquia, siendo esta última la segunda de mayor recaudo, con un promedio de \$277 839 millones de pesos. Las tres primeras universidades abarcan el 66 % de los ingresos de las nueve universidades, lo que muestra una amplia brecha en la capacidad para generar ingresos.

Con relación al incremento porcentual, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia fue la que entre los años 2009 y 2015 tuvo mayor incremento en sus recaudos, con un promedio anual de 19 %.

Los recaudos de la Universidad del Valle tan solo representan un 21 % de los recaudos de la Universidad Nacional y un 28 % de los recaudos de la Universidad de Antioquia, sin embargo, el incremento en ingresos desde 2009 hasta 2015 fue de 74 %, con una variación promedio de 15 % anual.

Esto la ubica como una de las universidades con mayor incremento porcentual de sus recaudos en dichos años. Sin embargo, sus ingresos aún están muy por debajo de las dos universidades más importantes del país.

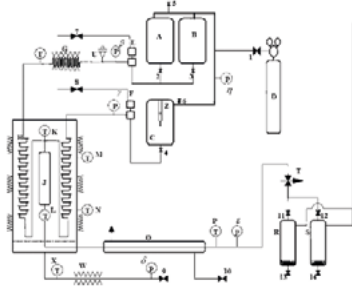
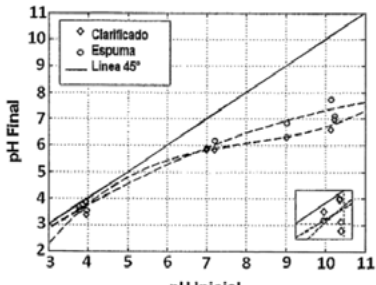
Patentes que son propiedad de la Universidad del Valle

Patentes de invención: Según la Superintendencia de Industria y Comercio,

la Patente es un privilegio que le otorga el Estado al inventor como reconocimiento de la inversión y esfuerzos realizados por éste para lograr una solución técnica que le aporte beneficios a la humanidad. Dicho privilegio consiste en el derecho a explotar exclusivamente el invento por un tiempo determinado. (Superintendencia de Industria y Comercio, 2017)

Las patentes de invención de la Universidad del Valle se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13. Patentes de invención

<p>Patente</p> <p>Proceso para la distribución de residuos tóxicos mediante oxidación en presencia de agua y oxígeno y unidad móvil continua para el tratamiento de compuestos peligrosos.</p> 											
<p>Datos de registro</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>Sector: Ingeniería Química</p> </td> <td> <p>Clasificación IPC: C2F 1/72 AC</p> </td> <td> <p>Certificado: 29329</p> </td> <td> <p>Vigencia: 19/12/2008-19/12/2028</p> </td> <td> <p>Inventor(es):</p> <ul style="list-style-type: none"> Gustavo Eduardo Bolaños Barrera Víctor Fernando Marulanda Cardona </td> <td> <p>Estado: Concesión 2012-10-29 15:15:43</p> </td> </tr> </table>						<p>Sector: Ingeniería Química</p>	<p>Clasificación IPC: C2F 1/72 AC</p>	<p>Certificado: 29329</p>	<p>Vigencia: 19/12/2008-19/12/2028</p>	<p>Inventor(es):</p> <ul style="list-style-type: none"> Gustavo Eduardo Bolaños Barrera Víctor Fernando Marulanda Cardona 	<p>Estado: Concesión 2012-10-29 15:15:43</p>
<p>Sector: Ingeniería Química</p>	<p>Clasificación IPC: C2F 1/72 AC</p>	<p>Certificado: 29329</p>	<p>Vigencia: 19/12/2008-19/12/2028</p>	<p>Inventor(es):</p> <ul style="list-style-type: none"> Gustavo Eduardo Bolaños Barrera Víctor Fernando Marulanda Cardona 	<p>Estado: Concesión 2012-10-29 15:15:43</p>						
<p>Resumen</p> <p>1. Un proceso para la destrucción de residuos tóxicos mediante oxidación en presencia de agua y oxígeno caracterizado porque se desarrolla a condiciones de temperatura y presión superiores a las del punto crítico del agua, 374 °C y 220 atmósferas, respectivamente, y comprende las siguientes etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Disponer de un medio contaminado con residuos tóxicos. Generar una mezcla del medio contaminado y agua a temperatura ambiente. Disponer de un agente oxidante. Llevar a alta presión la mezcla del medio contaminado y agua de la etapa b) y el agente oxidante de la etapa c). Precalear la mezcla del medio contaminado y agua de la etapa b) y el agente oxidante de la etapa c). Hacer reaccionar en una unidad de reacción la mezcla del medio contaminado y agua de la etapa b) y el agente oxidante de la etapa c). Someter a enfriamiento el efluente de la etapa f). Separar y almacenar en una corriente gaseosa y una corriente líquida las fases obtenidas en la etapa g). <p>2. Un proceso para la destrucción de residuos tóxicos mediante oxidación en presencia de agua y oxígeno de la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa b) cuando el medio contaminado es un líquido de carácter oleoso se adiciona al tanque de alimentación un agente emulsificante no aniónico con un HLB entre 10 y 20, y posteriormente se agita la mezcla por medio de una sonda ultrasónica adaptada al tanque que produce una intensidad de al menos 10 kilohertz durante un tiempo de al menos 1 minuto, o mediante otro medio de agitación que permita crear una emulsión del líquido oleoso en agua.</p>											
<p>Patente</p> <p>Proceso para la reducción de la demanda química de oxígeno, carbono orgánico total y sólidos totales en vinazas mediante electroflotación/oxidación.</p> 											

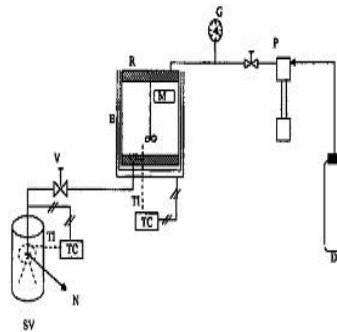
Datos de registro					
Sector: Ingeniería Química	Clasificación IPC: C2F 1/465 AC	Certificado: 29330	Vigencia: 19/12/2008-19/12/2028	Inventor(es): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fiderman Machuca Martínez ▪ Nilson de Jesús Mariaga Cabrales ▪ Javier Andrés Dávila Rincón 	Estado: Concesión 2012-11-26 23:55:15

Resumen

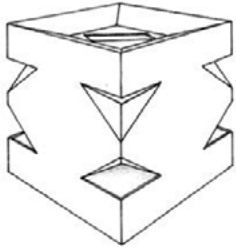
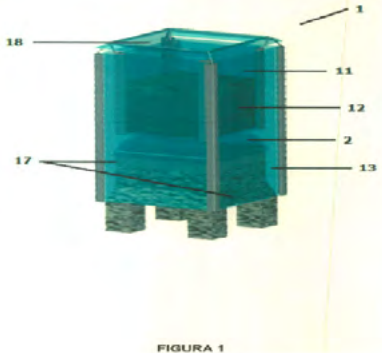
1. Un proceso para la reducción de la DQO, COT y sólidos totales en vinazas provenientes de destilerías de etanol que comprende las etapas de:
 - a) Alimentar con un medio contaminado proveniente de destilerías de etanol una celda electrolítica provista de una cámara de tratamiento, una entrada, una salida, uno o más medios conductores de energía eléctrica, una fuente de poder, un dispositivo de reóstato, un sistema de recolección del sobrenadante y un sistema de agitación.
 - b) Ajustar el pH del medio líquido contaminado a un valor entre 7 y 14.
 - c) Mantener dicho medio líquido contaminado a temperatura ambiente.
 - d) Aplicar una corriente constante a través de dichos electrodos a una densidad entre 20 y 40 mA/cm² a dicho medio líquido contaminado.
 - e) Inyectar una solución de peróxido de hidrógeno líquido a dicho medio líquido contaminado por inyección continua o secuencial en una pluralidad de sitios próximos a dichos electrodos en una concentración entre 10 a 67 000 ppm de H₂O₂ por litro de medio líquido contaminado.
 - f) Remover el efluente tratado de dicha celda electrolítica.
 - g) Realizar una etapa de postratamiento al efluente, en la cual dicho efluente purificado es separado de las partículas floculadas e insolubles por medio de gravedad, filtración o centrifugación.
2. Proceso para la reducción de la DQO, COT y sólidos totales en vinazas provenientes de destilerías de etanol de la reivindicación 1 caracterizado porque la celda electrolítica comprende como medios conductores de energía eléctrica uno o más pares de electrodos de acero galvanizado ubicados verticalmente en la cámara de tratamiento de dicha celda electrolítica.
3. Proceso para la reducción de la DQO, COT y sólidos totales en vinazas provenientes de destilerías de etanol de la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa b) el pH del medio líquido contaminado se ajusta a un valor entre 9 y 11.

Patente

Proceso para la preparación de suspensiones de sales de calcio en bebidas alimenticias, nutracéuticas y farmacéuticas.

**Datos de registro**

Sector: Ingeniería Química	Clasificación IPC: C12F 3/2 AC; A23L 1/304 AC; A23L 2/0 AC; B1F 3/6 AC	Certificado: 29335	Vigencia: 19/11/2010-19/11/2030	Inventor(es): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gustavo Eduardo Bolaños Barrera ▪ Isabel María Mejía Villareal 	Estado: Concesión 2013-03-18 16:07:19
-----------------------------------	---	---------------------------	--	--	--

Resumen					
<p>Esta invención está relacionada con un proceso novedoso para la producción de suspensiones acuosas de micro y nanopartículas de sales de calcio con tamaños inferiores a 10 micras y con un método para el enriquecimiento de bebidas alimenticias, nutracéuticas y farmacéuticas con sales calcio. En el proceso se somete una suspensión acuosa de la sal de calcio a presurización con dióxido de carbono crítico, subcrítico o supercrítico para incrementar la solubilidad de la sal de calcio que presenta tamaño de partícula superior a 30 μm. La solución resultante se expande a través de una boquilla para generar una suspensión de micro y nanopartículas de la sal de calcio que resulta imperceptible a la vista y al gusto.</p>					
Patente					
<p>Empaque para artesanías</p> <div style="text-align: center;">  </div>					
Datos de registro					
Sector: ST-Sin tema	Clasificación Locarno: 9.3	Certificado: 6591	Vigencia: 31/12/2010-31/12/2020	Dueño(s): Ángela Marcela Ramírez S. Universidad del Valle, Cali, Valle del Cauca, Colombia	Estado: Concesión 2011-11-08 16:09:11
Patente					
<p>Sistema de riego automatizado que incorpora un sensor</p> <div style="text-align: center;">  <p>FIGURA 1</p> </div>					
Datos de registro					
Sector: Ingeniería Eléctrica	Clasificación IPC: A1G 1/0 AC;	Certificado: 29772	Vigencia: 19/04/2013-19/04/2033	Inventor(es): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ana Julia Colmenares Dulcey ▪ Ramiro Cuero Guependo ▪ Frank Nicolás Vergara Gutiérrez ▪ Jaime Andrés Morales Rincón 	Estado: Concesión 2014-09-23 11:50:19

Resumen

Esta invención divulga un sistema de riego automatizado que incorpora un sensor gravimétrico para la medición continua de la humedad determinada por la masa de una porción de pedón representativo del suelo como variable de activación y desactivación de dicho sistema de riego.

El sistema de riego automatizado comprende un sensor gravimétrico, una galga extensiométrica, un sistema electrónico de control, un dispositivo de adaptación de señal, un cabezal de riego. El sensor gravimétrico permite la medición continua de la humedad de la parcela, determinando la masa de una porción de pedón representativo del suelo, realizando la medición directa de la humedad *in situ* y en tiempo real, bajo condiciones medioambientales (precipitación, evapotranspiración, cobertura, intensidad de brillo solar, etc.), similar al resto del lote. En este orden el sistema se puede adaptar a múltiples tipos de cultivos vegetales y permite la verificación del estado de operación comparando los valores de humedad con pruebas de laboratorio.

Patente

Máquina hidráulica para bajas caídas

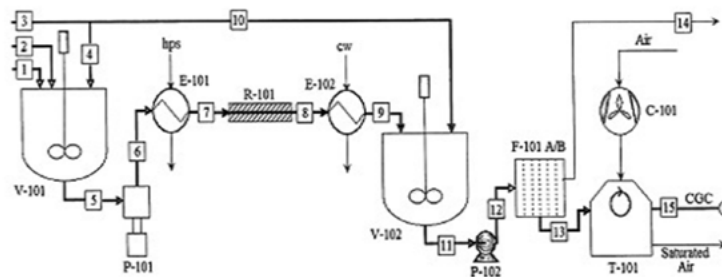


FIGURA 1 / 3

Datos de registro

Sector: Ingeniería Mecánica	Clasificación IPC: F3B 3/0 AC; F3B 13/0 AC	Vigencia: 07/06/2013-07/06/2033	Tipo concepción: TOTAL	Inventor(es): <ul style="list-style-type: none"> Guillermo Andrés Jaramillo Pizarro David Esteban Erazo Obando 	Estado: Concesión 2014-08-22 17:10:27
------------------------------------	---	--	-------------------------------	---	--

Resumen

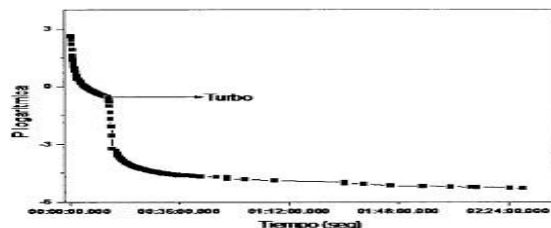
Esta solicitud de patente de invención corresponde a una máquina hidráulica para bajas caídas inferiores a los 2 metros de altura. Esta se acciona por medio del aprovechamiento del caudal del fluido (agua); la fuerza hidráulica proporciona la energía mecánica que la máquina transforma en energía eléctrica, empleando el potencial hidráulico existente en ríos y pequeñas quebradas cuyas condiciones físicas, como su altura, no han sido aprovechadas al máximo y han sido limitantes para satisfacer el servicio de energía eléctrica a las poblaciones que habitan las zonas aledañas a dichos ríos y quebradas. Esta máquina hidráulica es de bajo costo, eficiente y de fácil construcción. Los principales fabricantes de máquinas hidráulicas, no proveen ni ofrecen este tipo de máquinas con caídas menores de 2 metros de altura.

Se compone de un catamar, un rotor, un eje, dos discos, un buje de eje y un par de rodamientos de bola. A continuación se describe la composición constructiva de la máquina hidráulica y la interacción de sus elementos: Tiene un rotor que está conformado por seis etapas desfasadas entre sí, cuyo ángulo de desfase β entre etapas es de 20° , tiene un radio $R = 1$ metro, un ángulo de posición $\alpha = 0^\circ$ y un espesor $Z = 1$ metro; posee un estator que está conformado por una placa curva y dos placas laterales elaboradas en acrílico, las cuales cuentan con un agujero central.

Patente

Cont.

Recubrimiento biocompatible tipo multicapa-película delgada como tratamiento superficial de sustratos biomédicos y proceso de fabricación del mismo



Datos de registro

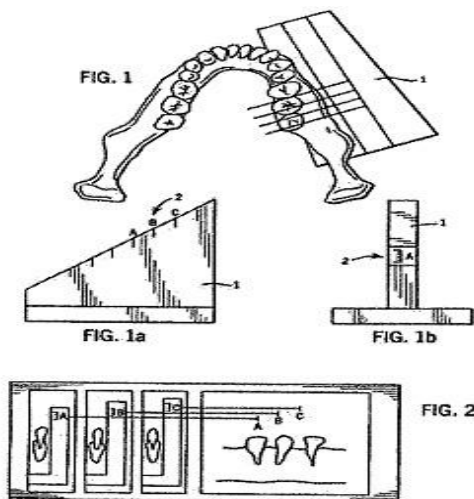
Sector: Ingeniería Química	Clasificación IPC: B5C 1/0 AC;	Certificado: 29774	Vigencia: 07/06/2013-07/06/2033	Inventor(es): <ul style="list-style-type: none"> Federico Sequeda Osorio José Oscar Gutiérrez Montes Alexander Ruden Muñoz William David Criollo Gómez 	Estado: Concesión 2014-11-12 11:57:28
-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	--	---	--

Resumen

Esta invención divulga un proceso para la fabricación de un recubrimiento multicapa-película delgada empleado en el tratamiento de sustratos biomédicos y un recubrimiento en forma de multicapa-película delgada (SiTiN/Ti/TiZr) para el tratamiento de sustratos biomédicos empleados en implantes quirúrgicos.

Patente

Regleta para determinación de distorsión (magnificación o minimización) en radiografía panorámica convencional



Datos de registro

Sector: Ingeniería Mecánica	Clasificación IPC: G1B 3/0 AC; A61B 6/0 AC	Inventor(es): <ul style="list-style-type: none"> Janneth Rocío Zuñiga Prado 	Estado: Requerimiento 45 2016-02-16 11:56:16
------------------------------------	---	---	---

Resumen			
Esta solicitud de patente de invención se refiere a una regleta para cuantificar el grado de distorsión (magnificación o minimización) por cuadrantes anatómicos que presentan las imágenes radiográficas de proyección panorámica convencional para la maxila y la mandíbula, que tiene el objetivo de subsanar la inexactitud en las medidas de dichos huesos presentada cuando se toman de una imagen radiográfica panorámica, lo que puede generar diagnósticos inexactos, planes de tratamientos deficientes o acarrear graves consecuencias en procesos quirúrgicos y tratamientos dentomaxilofaciales.			
Patente			
Bacteriófago artificial basado en nanoestructuras de carbono para el suministro de medicamentos			
Datos de registro			
Sector: Biotecnología	Clasificación IPC: C12N 7/0 AC	Inventor(es): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jaime Velasco Medina ▪ John Michael Espinosa Durán ▪ Julio César Arce Clavijo 	Estado: Requerimiento 45 2016-03-08 12:11:07
Resumen			
Esta solicitud de patente de invención corresponde a un bacteriófago artificial construido a base de nanoestructuras de carbono, para el suministro de medicamentos de forma controlada y localizada a nivel celular con el objetivo de inyectar medicamentos u otras sustancias en células enfermas u organismos patógenos para sanarlas o destruirlas. El bacteriófago artificial objeto de la invención se encuentra conformado por un nanocontenedor de medicamentos, un canal de transporte de medicamentos diseñado a partir de un nanotubo de carbono de pared simple y un pináculo conformado por una heteroestructura junto con un arreglo de proteínas de enlace y receptores de proteínas.			

Fuente: elaborada con base en información de la Superintendencia de Industria y Comercio (2017).

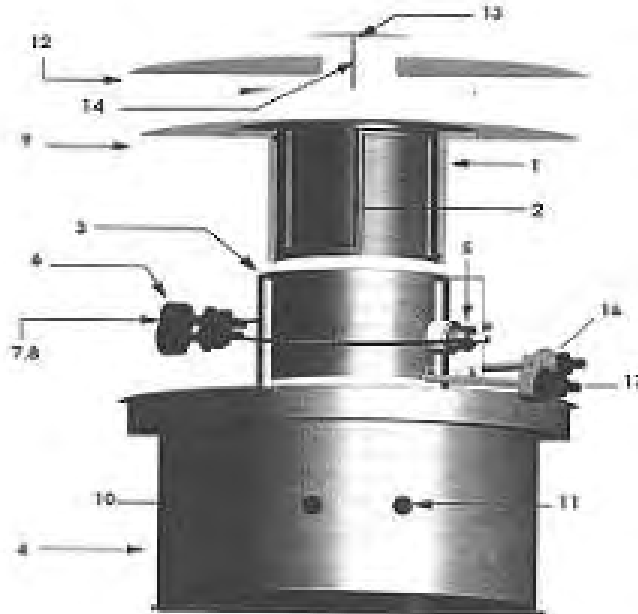
Patentes de modelos de utilidad: La Superintendencia de Industria y Comercio define las patentes de modelo de utilidad como

un privilegio que le otorga el Estado al inventor como reconocimiento de la inversión y esfuerzos realizados, a aquellas invenciones que consisten en una nueva forma, configuración o disposición de elementos de un artefacto, herramienta, instrumento, mecanismo u otro objeto o parte de los mismos, que permita un mejor o diferente

funcionamiento, utilización o fabricación del objeto que lo incorpora o que le proporcione alguna utilidad, ventaja o efecto técnico que antes no tenía. (Superintendencia de Industria y Comercio, 2017)

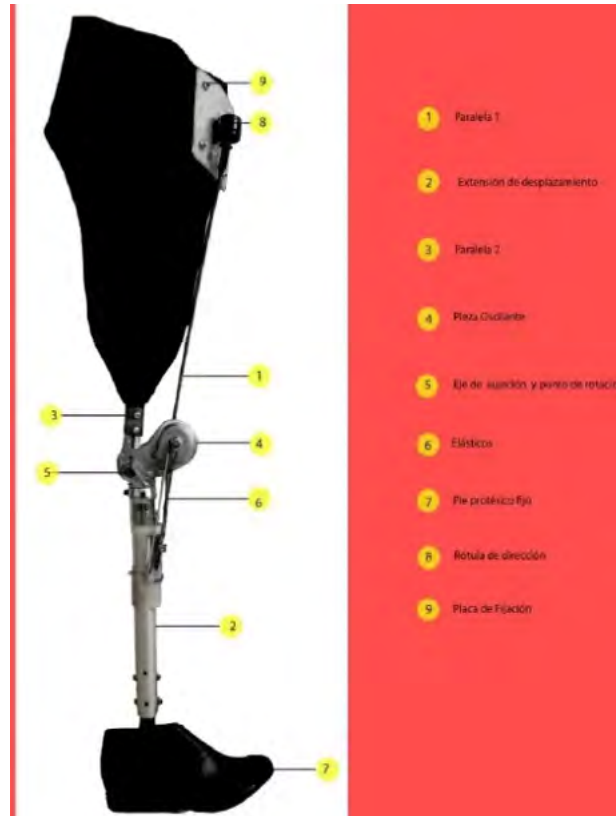
La Universidad del Valle registra hasta la fecha dos patentes de modelos de utilidad, presentados en la Tabla 14.

Tabla 14. Patentes de modelos de utilidad

Patente					
Dispositivo mejorado para la determinación de la conductividad térmica, del potencial productivo del suelo y de la calidad nutricional de alimentos y productos agroecológicos					
					
Datos de registro					
Sector: Ingeniería Mecánica	Clasificación IPC: G1N 25/0 AC	Certificado: 797	Vigencia: 02/12/2008-02/12/2018	Inventor(es): • Orlando Zúñiga Escobar	Estado: Concesión 2011-11-30 17:52:27
Resumen					
<p>1. Un dispositivo para la determinación de la conductividad térmica y su aplicación en procesos para la determinación del potencial productivo del suelo (PPS) y análisis de calidad nutricional de alimentos y productos agroecológicos caracterizado porque comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Un núcleo cilíndrico de cobre (1). b) Una resistencia eléctrica (3). c) Un cilindro de soporte (4). d) Un elemento de termopar (20). e) Medios de entrada y salida de un fluido (15), (16), (17) y (18). f) Medios de almacenamiento de un fluido (19). g) Un dispositivo de almacenamiento de datos (21). <p>2. El dispositivo para la determinación de la conductividad térmica y su aplicación en procesos para la determinación del potencial productivo del suelo (PPS) y análisis de calidad nutricional de alimentos y productos agroecológicos de la reivindicación 1, caracterizado porque el núcleo cilíndrico de cobre (1) presenta un sistema refrigerante integrado (2).</p> <p>3. El dispositivo para la determinación de la conductividad térmica y su aplicación en procesos para la determinación del potencial productivo del suelo (PPS) y análisis de calidad nutricional de alimentos y productos agroecológicos de la reivindicación 1, caracterizado porque la resistencia eléctrica (3) presenta medios de borne receptores (5) y (6).</p> <p>4. El dispositivo para la determinación de la conductividad térmica y su aplicación en procesos para la determinación del potencial productivo del suelo (PPS) y análisis de calidad nutricional de alimentos y productos agroecológicos de las reivindicaciones 1 y 4, caracterizado porque dichos medios de borne receptores (5) y (6) se encuentran conectados a unos medios de alimentación eléctrica (7) y (8).</p>					

Patente

Prótesis mecánica para marcha en plano, ascenso y descenso para usuarios con amputación transfemoral unilateral en miembro inferior

**Datos de registro**

Sector: Ingeniería Mecánica	Clasificación IPC: A61F 2/60 AC; A61F 2/76 AC	Vigencia: 07/07/2015-07/07/2025	Inventor(es): <ul style="list-style-type: none"> Angel Miguel Uribe Becerra Adriana Patricia Solano Burbano 	Estado: Concesión 2016-02-11 10:46:15
------------------------------------	--	--	--	--

Resumen

Esta solicitud de patente de modelo de utilidad se refiere a un dispositivo protésico mecánico que permite proporcionar el desplazamiento paralelo, voluntario y controlado característico de la marcha natural humana para usuarios que presentan amputación transfemoral. La prótesis mecánica está fundamentada sobre el principio de funcionamiento de un mecanismo que contiene dos barras paralelas junto con sus puntos de pivoteaje, para lograr la flexión de una rodilla protésica por elevación del muñón. El mecanismo consta principalmente de una barra paralela de dirección pendiente a una altura pélvica, junto con una barra paralela, la cual, inhibirá la rotación del miembro residual o muñón logrando la flexión de la rodilla protésica al transmitir el movimiento relativo del muñón mediante las barras paralelas hacia los puntos de pivoteaje con la cadera o eje de la columna vertebral del usuario a un punto en su parte media donde está dispuesta la pieza oscilante o rodilla protésica que se encarga de recibir el extremo de las barras y rota en los puntos de pivoteaje para conseguir la flexión en el plano posterior y la extensión en el plano frontal de la prótesis mecánica.

Fuente: Elaboración con base en datos de la Superintendencia de Industria y Comercio (2017).

Patentes internacionales de la Universidad del Valle: Estas patentes se encuentran registradas en los Estados Unidos desde el año 2006 hasta el

año 2016, de acuerdo con la base de datos «Google Patents» (ver Tabla 15).

Tabla 15. Patentes internacionales de la Universidad del Valle

Patente				
Vacuna contra la malaria, basada en la subunidad 200I de la proteína MSP1 de <i>Plasmodium vivax</i>				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2008059314 A1	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ IB2006/003835	Fecha de publicación: 22-03-2008	Fecha de presentación: 14-11-2006
Fecha de prioridad: 14-11-2006	También publicado como: US20100119539	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Augusto Elías Valderrama Aguirre ▪ Sócrates Herrera Valencia ▪ Myriam Arévalo Ramírez ▪ David Narum 		Cesionario original: Centro Internacional de Vacunas; Instituto de Inmunología; Universidad del Valle
Resumen				
Subunidad candidato a vacuna contra la malaria causada por <i>P. vivax</i> , denominada como Pv200L, que está basada en porciones del extremo N-terminal de la proteína MSP-1 de <i>P. vivax</i> . La subunidad está diseñada para ser usada sola o en formulaciones combinadas con otras subunidades. La invención incluye la producción de dos prototipos recombinantes de la subunidad y el diseño de un proceso de producción escalable para su producción en masa.				
Campo de la invención: Vacunas contra la malaria basadas en la subunidad 200L, comprendida entre los aminoácidos 50 y 450 de la proteína de superficie del merozoito 1 (MSP1) de <i>P. vivax</i> , y que están dirigidas a controlar el desarrollo de los estadios sanguíneos y la severidad de la enfermedad				
Patente				
Biorreactor de lagunas anaeróbicas de alta tasa				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2010064195 A2	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ IB2009/055447	Fecha de publicación: 10-06-2010	Fecha de publicación: 1-12-2009
Fecha de prioridad: 2-12-2008	También publicado como: US8980089, US20110272347, WO2010064195A3, WO2010064195A4	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Miguel Ricardo Peña Varón 		Cesionario original: Universidad del Valle
Resumen				
Biorreactor de lagunas anaeróbicas de alta tasa (BLAAT) como unidad de proceso mejorada para el tratamiento de aguas residuales biodegradables, que permite convertir un sistema tradicional de baja tasa como la laguna anaeróbica a un sistema compacto y eficiente que permite recuperar energía limpia en forma de biogás. Asimismo, la solicitud describe un proceso para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales que emplea dicho biorreactor, el cual optimiza los procesos de mezcla y contacto entre la biomasa y el sustrato y presenta un nuevo proceso de separación de la biomasa por medio de una sedimentación mejorada en flujo laminar horizontal.				
Patente				
Dispositivo para la determinación térmica y procesos de aplicación del mismo				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2010064196 A2	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ IB2009/055449	Fecha de publicación: 10-06-2010	Fecha de publicación: 1-12-2009

Cont.

Fecha de prioridad: 2-12-2008	También publicado como: US9625399, US20110299563, WO2010064196A3, WO2010064196A4	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> Orlando Zúñiga Escobar 	Cesionario original: Universidad del Valle	
Resumen				
Dispositivo basado en el método electrotérmico para la determinación de la conductividad térmica, el cual permite analizar diversos fenómenos con alto rango de confiabilidad a través del estudio del comportamiento térmico de los materiales. El dispositivo está constituido por un cilindro portador de muestras rodeado por una resistencia que crea un flujo radial de calor en la muestra, un sistema de refrigeración basado en un intercambiador de calor en forma de espiral integrado al dispositivo térmico, medios para el almacenamiento de un fluido y un dispositivo de almacenamiento de datos. Asimismo, la presente solicitud describe la aplicación del dispositivo en procesos para la determinación del potencial productivo del suelo (PPS) y el análisis de calidad nutricional de alimentos y productos agroecológicos.				
Patente				
Proceso para la destrucción de residuos tóxicos mediante oxidación en presencia de agua y oxígeno y unidad móvil continua para el tratamiento de compuestos peligrosos				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2010070612 A2	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/IB2009/055831	Fecha de publicación: 24-06-2010	Fecha de publicación: 17-12-2009
Fecha de prioridad: 19-12-2008	También publicado como: CN10225669A	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> Gustavo Eduardo Bolaños Barrera Víctor Fernando Marulanda Cardona 	Cesionario original: Universidad del Valle	
Resumen				
Proceso para la destrucción de residuos tóxicos mediante oxidación en presencia de agua y oxígeno desarrollado en fase homogénea a una temperatura superior a 374 °C y presión de al menos 220 atmósferas y unidad móvil continua fácilmente desplazable a los sitios de provisión de los efluentes o medios contaminados que se encuentra conformada por un reactor que incluye zonas de presurización, reacción, enfriamiento, despresurización y muestreo para la destrucción de residuos tóxicos como bifenilos policlorados (PCBs), piridinas y otros compuestos peligrosos. Campo de la invención: Proceso para la destrucción de residuos tóxicos que contienen bifenilos policlorados (PCBs), piridinas y otros compuestos peligrosos, mediante un proceso de oxidación en fase homogénea en presencia de agua y oxígeno, y la unidad móvil continua que se puede desplazar a los sitios de provisión de los efluentes o medios contaminados.				
Patente				
Proceso para la reducción de la demanda química de oxígeno, carbono orgánico total y sólidos totales en vinazas mediante electroflotación/oxidación				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2010070622 A2	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/IB2009/055854	Fecha de publicación: 24-06-2010	Fecha de publicación: 18-12-2009
Fecha de prioridad: 19-12-2008	También publicado como: US8425755, US20110233070, WO2010070622A3, WO2010070622A4	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> Fiderman Machuca Martínez Nilson de Jesus Marriaga Cabrales Javier Andrés Dávila Rincón 	Solicitante: Universidad del Valle	
Resumen				
Novedoso proceso para la reducción de la demanda química de oxígeno (DQO), el carbono orgánico total (COT) y los sólidos totales de residuos no contaminantes provenientes de destilerías de etanol, mediante técnicas de electroflotación/oxidación utilizando una celda electrolítica provista de electrodos de acero galvanizado en función del pH inicial del medio, la densidad de corriente y la concentración de H2O2.				

Patente				
Vacuna contra la malaria basada en fragmentos y combinación de fragmentos de la proteína CS del <i>Plasmodium vivax</i>				
Datos de registro				
Número de publicación: US20110262469 A1	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: US 12/444.535	Fecha de publicación: PCT/ IB2006/003263	Fecha de presentación: 4-10-2006
Fecha de prioridad: 4-10-2006	También publicado como: WO2008041050A1	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sócrates Herrera Valencia ▪ Myriam Arévalo-Herrera ▪ Giampietro Corradin 		Cesionario original: Centro Internacional de Vacunas
Resumen				
<p>Polipéptido recombinante o sintético caracterizado porque incluye al menos tres repeticiones consecutivas de nonapéptido ANGAG X1 Q X2 X3, en el que X1 se selecciona entre D y N, X2 se selecciona de P y A y X3 se selecciona entre G y A. El polipéptido de la invención también incluye preferiblemente al menos dos (2) repeticiones consecutivas de la secuencia GDRADGQPA y en una realización aún más preferible el polipéptido incluye una región amino-terminal, una región C-terminal y/o el fragmento ptt30. La invención también se refiere a vacunas de malaria caracterizadas porque incluyen dichos péptidos.</p> <p>Campo de la invención: La invención se refiere a vacunas contra la malaria basadas en epítotos B, ayudantes T y CD8 + de la proteína circumesporozoito (proteína CS) de <i>P. vivax</i>, que evitan la invasión del parásito dentro de la célula hepática y su posterior multiplicación dentro de la misma.</p>				
Patente				
Proceso de fotocatalisis aplicado para eliminar compuestos recalcitrantes de aguas residuales industriales				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2011055234 A1	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ IB2010/050710	Fecha de publicación: 12-05-2011	Fecha de publicación: 17-02-2010
Fecha de prioridad: 6-11-2009	También publicado como: US9394186, US20120223024	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fiderman Machuca Martínez ▪ José Ángel Colina Márquez 		Cesionario original: Universidad del Valle
Resumen				
<p>Aplicación de un proceso de fotocatalisis heterogéneo para el tratamiento de aguas residuales industriales contaminadas con compuestos recalcitrantes, y las condiciones operativas de una planta piloto para implementar dicho proceso</p>				
Patente				
Dispositivo de fijación externa adaptable para fracturas de huesos				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2012046109 A1	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ IB2010/054571	Fecha de publicación: 12-04-2012	Fecha de presentación: 9-10-2010
Fecha de prioridad: 9-10-2010	También publicado como: US9474551, US20140114310	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arlex Leyton Virgen ▪ Andres Machado Caicedo ▪ Jose Jaime Garcia Alvarez 		Solicitante: Universidad del Valle
Resumen				
<p>Dispositivo de fijación externa para estabilizar fracturas de huesos, de configuración adaptable durante las diferentes etapas de la cirugía o durante el tratamiento, por medio de la generación de seis grados de libertad entre los fragmentos del hueso. El dispositivo comprende una pluralidad de medios de prensa-conector, una pluralidad de barras cilíndricas, una pluralidad de tornillos de osteosíntesis, y opcionalmente de uno o más anillos rígidos, y uno o más elementos de extensión que permiten generar diversas configuraciones estables para el tratamiento de fracturas óseas.</p>				

Patente				
Tratamiento de aguas residuales mediante electrodisolución, floculación y oxidación				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2011158195 A1	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ IB2011/052609	Fecha de publicación: 22-12-2011	Fecha de presentación: 15-06-2011
Fecha de prioridad: 16-06-2010	También publicado como: US20130153509	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fiderman Machuca Martínez ▪ Nilson de Jesus Marriaga Cabrales ▪ Charles Eduardo Cardona Palomino 		Solicitante: Universidad del Valle
Resumen				
<p>Proceso para la reducción de DQO, COT y sólidos totales de un medio líquido contaminado, que comprende las etapas de alimentar una celda electrolítica provista de electrodos con el medio líquido contaminado; aplicar una corriente directa constante a través de dichos electrodos; flocular los sólidos presentes en dicho medio líquido contaminado por adición de agentes coadyuvantes, remover los lodos y el sobrenadante obtenidos; y oxidar el sobrenadante por medio de agentes oxidantes.</p> <p>Campo de la invención: Reducción de demanda química de oxígeno (DQO), carbón orgánico total (COT) y del contenido de sólidos totales presentes en aguas residuales industriales o aguas servidas entre las que se incluyen pero no se limitan a: (a) lixiviados procedentes de vertederos de residuos sólidos urbanos; (b) vinazas producidas en destilerías de etanol; (c) vinazas producidas en plantas productoras de levaduras; (d) aguas de producción de pozos de petróleo; (e) aguas contaminadas con tintas flexográficas o tintas textiles; y (f) drenajes ácidos de minas de carbón. El tratamiento comprende el acople de tres procesos: electrodisolución de hierro (o aluminio), floculación química y oxidación avanzada.</p>				
Patente				
Proceso para la preparación de suspensiones de sales de calcio y método para la incorporación de calcio en bebidas alimenticias, nutracéuticas y farmacéuticas				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2012066389 A1	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ IB2010/055652	Fecha de publicación: 24-05-2012/ 8-12-2010	
Fecha de prioridad: 19-11-2010	También publicado como: US20130224279	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gustavo Eduardo Bolaños Barrera ▪ Isabel María Mejía Villareal 		Cesionario original: Universidad del Valle
Resumen				
<p>Proceso novedoso para la producción de suspensiones acuosas de micro y nanopartículas de sales de calcio con tamaños inferiores a 10 micras y con un método para el enriquecimiento de bebidas alimenticias, nutracéuticas y farmacéuticas con sales de calcio. En el proceso se somete una suspensión acuosa de la sal de calcio a presurización con dióxido de carbono crítico, subcrítico o supercrítico para incrementar la solubilidad de la sal de calcio que presenta tamaño de partícula superior a 30 µm. La solución resultante se expande a través de una boquilla para generar una suspensión de micro y nanopartículas de la sal de calcio que resulta imperceptible a la vista y al gusto</p> <p>Campo de la invención: Reducción del tamaño de partícula de suspensiones acuosas de sales de calcio, mediante técnicas de presurización con dióxido de carbono crítico, subcrítico o supercrítico que permiten incrementar la solubilidad de la sal de calcio y con un método para el enriquecimiento de bebidas alimenticias, nutracéuticas y farmacéuticas con sales de calcio.</p>				
Patente				
Recubrimiento biocompatible tipo multicapa-película delgada como tratamiento superficial de sustratos biomédicos y proceso de fabricación del mismo				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2014195768 A1	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ IB2013/059109	Fecha de publicación: 11-12-2014	Fecha de presentación: 4-10-2013

Cont.

Fecha de prioridad: 7-06-2013	También publicado como: US20160122865	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Federico Sequeda Osorio ▪ José Oscar Gutiérrez Montes ▪ Alexander Ruden Muñoz 	Solicitante: Universidad del Valle	
Resumen				
Proceso para la fabricación de un recubrimiento multicapa-película delgada empleado en el tratamiento de sustratos biomédicos y un recubrimiento en forma de multicapa-película delgada (S/TiN/Ti/TiZr) para el tratamiento de sustratos biomédicos empleados en implantes quirúrgicos.				
Campo de la invención:				
La invención se relaciona con el campo de los biomateriales, específicamente revela un proceso para la fabricación de un recubrimiento multicapa-película delgada empleado en el tratamiento de sustratos biomédicos y un recubrimiento en forma de multicapa-película delgada (S/TiN/Ti/TiZr) para el tratamiento de sustratos biomédicos empleados en implantes quirúrgicos.				
Patente				
Complejos quitina-glucano y proceso para la preparación de los mismos a partir de biomateriales ricos en quitina				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2014195770 A1	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ IB2013/059168	Fecha de publicación: 11-12-2014	Fecha de presentación: 7-10-2013
Fecha de prioridad: 7-06-2013	También publicado como: US20160122444	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gustavo Eduardo Bolaños Barrera ▪ Laura Martiza Ordoñez Beltrán ▪ Jaime Andrés García Diosa 	Solicitante: Universidad del Valle	
Resumen				
Proceso novedoso para la preparación de complejos quitina-glucano o quitosano-glucano a partir de materias primas de origen biológico ricas en quitina, tales como micelio de microhongos y exoesqueletos de crustáceos, donde el producto obtenido presenta una proporción de quitina entre 19 y 55 % y un peso molecular promedio entre 1,7 y 155 kDa.				
Campo de la invención:				
Quitina es el segundo biopolímero más abundante después de la celulosa, el cual se encuentra naturalmente formando parte de las estructuras de muchos seres vivos, entre ellos, principalmente, de la pared celular de microhongos del género <i>Aspergillus</i> como, por ejemplo, <i>Aspergillus niger</i> (el hongo que se usa industrialmente para producir ácido cítrico), y del exoesqueleto de crustáceos como cangrejo, camarón y langosta. En dichas estructuras la quitina se presenta en combinación química con una variedad de compuestos, entre los cuales sobresalen los glucanos.				
Patente				
Regleta para determinación de distorsión (magnificación o minimización) en radiografía panorámica convencional				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2014195769 A1	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ IB2013/059110	Fecha de publicación: 11-12-2014	Fecha de presentación: 4-10-2013
Fecha de prioridad: 7-06-2013	También publicado como:	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Janneth Rocío Zúñiga Prado 	Solicitante: Universidad del Valle	
Resumen				
Regleta para cuantificar el grado de distorsión (magnificación o minimización) por cuadrantes anatómicos que presentan las imágenes radiográficas de proyección panorámica convencional para la maxila y la mandíbula, que evita la inexactitud en las medidas de dichos huesos cuando se toman por una imagen radiográfica panorámica, la cual puede generar diagnósticos inexactos, planes de tratamientos deficientes o acarrear graves consecuencias en procesos quirúrgicos y tratamientos dentomaxilofaciales.				
Patente				
Máquina hidráulica para bajas caídas				

Datos de registro				
Número de publicación: WO2014194871 A1	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ CO2013/000011	Fecha de publicación: 11-12-2014	Fecha de presentación: 5-12-2013
Fecha de prioridad: 7-06-2013	También publicado como:	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guillermo Andrés Jaramillo Pizarro ▪ David Esteban Erazo Obando 		Solicitante: Universidad del Valle
Resumen				
<p>Máquina hidráulica para bajas caídas inferiores a los 2 metros de altura. Esta se acciona por medio del aprovechamiento del caudal del fluido (agua); la fuerza hidráulica proporciona la energía mecánica que la máquina transforma en energía eléctrica, empleando el potencial hidráulico existente en ríos y pequeñas quebradas cuyas condiciones físicas, como su altura, no han sido aprovechadas al máximo y han sido limitantes para satisfacer el servicio de energía eléctrica a las poblaciones que habitan las zonas aledañas a dichos ríos y quebradas. Esta máquina hidráulica es de bajo costo, eficiente y de fácil construcción. Los principales fabricantes de máquinas hidráulicas, no proveen ni ofrecen este tipo de máquinas con caídas menores de 2 metros de altura.</p> <p>Se compone de un catamar (40), un rotor (20), un eje (12), dos discos (27, 27'), un buje de eje (15) y un par de rodamientos de bola (13, 13').</p>				
Patente				
Síntesis de nanocompuestos que incorporan óxido de titanio fase anatasa y composiciones que los contienen para el tratamiento del cáncer				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2016055869 A1	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ IB2015/051143	Fecha de publicación: 14-04-2016	
Fecha de presentación: 17-02-2015	Fecha de prioridad: 10-10-2014	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rubén Jesús Camargo Amado ▪ José Oscar Gutiérrez Montes ▪ Mónica Jimena Basante Romo ▪ William David Criollo Gómez 		Solicitante: Universidad del Valle
Resumen				
<p>Nuevos nanocompuestos que al combinarlos con luz ultravioleta son citotóxicos frente a células tumorales, los nanocompuestos comprenden nanotubos de carbono multicapa con dióxido de titanio fase anatasa o dióxido de titanio fase anatasa y folato. Adicionalmente, se divulga una composición que contiene dichos nanocompuestos y un método para el tratamiento del cáncer que comprende la administración de dicha composición en cotratamiento con una radiación UV. Finalmente, se reclama un proceso para la síntesis de los nanocompuestos.</p> <p>Campo de la invención:</p> <p>Se trata de un novedoso nanocompuesto que comprende nanotubos de carbono multicapa y dióxido de titanio (TiO₂) fase anatasa, el proceso de síntesis de dicho nanocompuesto, una composición que contiene al nanocompuesto y un método para el tratamiento del cáncer que comprende la administración de una cantidad terapéuticamente efectiva del nanocompuesto y la irradiación con luz UV-A del tejido canceroso.</p>				
Patente				
Bacteriófago artificial basado en nanoestructuras de carbono para el suministro de medicamentos				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2016055870 A1	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ IB2015/051144	Fecha de publicación: 14-04-2016	Fecha de presentación: 17-02-2015
Fecha de prioridad: 10-10-2014	También publicado como:	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jaime Velasco Medina ▪ John Michael Espinosa Durán ▪ Julio César Arce Clavijo 		Solicitante: Universidad del Valle

Resumen				
Bacteriófago artificial para el suministro de medicamentos, nutrientes, proteínas, ADN/ARN u otro tipo de moléculas a las células enfermas y/o bacterias, directamente en el citoplasma, que logra traspasar su membrana celular a través de un poro de dicha membrana. El bacteriófago artificial está basado en nanoestructuras de carbono y comprende un nanocontenedor de medicamentos, un canal de transporte de medicamentos y un pináculo junto con un arreglo de proteínas de enlace (<i>linkers</i>) y receptores de proteínas.				
Objeto de la invención: Suministro de medicamentos de forma controlada y localizada a nivel celular con el objetivo de inyectar medicamentos u otras sustancias en células enfermas u organismos patógenos para sanarlas o destruirlas. De esta forma, se evita que dicho medicamento también afecte las células sanas o partes no deseadas del cuerpo, debido a que el fármaco podría ser transportado por los fluidos corporales y producir efectos secundarios en el paciente, como pérdida de cabello, vómito, dolor de cabeza, pérdida de peso, dolor extremo, entre otros; y causar otras enfermedades como falla renal, insuficiencia cardíaca, hipertensión, osteoporosis, ceguera, entre otras. Todo esto empeora la calidad de vida del paciente e incluso en algunos casos puede ocasionar su muerte.				
Patente				
Proceso integrado de filtración, oxidación fotocatalítica y sistema biológico para el aumento de biomasa y supervivencia de especies en cultivos marinos				
Datos de registro				
Número de publicación: WO2016063141 A1	Tipo de publicación: Solicitud	Número de aplicación: PCT/ IB2015/051146	Fecha de publicación: 28-04-2016	Fecha de presentación: 17-02-2015
Fecha de prioridad: 20-10-2014	También publicado como:	Inventores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fiderman Machuca Martínez ▪ Juan Guillermo García Garay ▪ Efraín Rubio Rincón 		Solicitante: Universidad del Valle
Resumen				
Proceso integrado de filtración, oxidación fotocatalítica y sistema biológico para el aumento de biomasa y supervivencia de especies en cultivos marinos que comprende un sistema de reactores fotocatalíticos tubulares-UV y un catalizador a la luz UV, del tipo TiO ₂ . El sistema se encuentra integrado a una etapa de filtración y a un sistema biológico.				
Campo de la invención: Se relaciona con el campo del mejoramiento de las condiciones de biomasa y supervivencia en cultivos marinos mediante un proceso fotocatalítico integrado a sistemas biológicos.				

Fuente: Elaboración con base en Google Patents (2017).

La Universidad del Valle ha registrado en total 40 patentes, entre las que se encuentran 23 registradas a nivel nacional y 17 a nivel internacional. La facultad con el mayor número de patentes registradas a nivel nacional es la Facultad de Ingeniería, la cual cuenta con 20 patentes que representan el 87 % de los registros; entre ellas, 18 son de invención y 2 modelos de utilidad desarrollados por la Escuela de Ingeniería Mecánica.

La Escuela de Ingeniería Química es la que más patentes ha desarrollado, con un total de 14, que representan el 61 %. En menor número se encuentran patentes en el sector de biotecnología y algunas no especificadas. A nivel internacional existen 17 registros de patentes, sin embargo, no se especifica el área o sector al que pertenecen dichos registros, y de acuerdo con los directivos de la Universidad de Valle, en la actualidad no se recibe dinero alguno

por las patentes registradas a nivel nacional e internacional (Tabla 16).

Tabla 16. Patentes nacionales por áreas académicas

Sector	Patentes de invención	Modelos de utilidad	Total	Porcentaje
Ingeniería Química	14		14	61 %
Ingeniería Mecánica	4	2	6	26 %
Biotecnología	2		2	9 %
No específico	1		1	4 %
Total patentes	21	2	23	100 %

Nota. Datos recuperados de Google Patents en el 2017 (<https://patents.google.com>).

CUEEV actores desde la Universidad del Valle

El trabajo de campo para indagar sobre la relación universidad-empresa-Estado se realizó durante el periodo febrero-junio de 2017, desde un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo. Para ello, en primer lugar, se identificaron y seleccionaron los actores de la Universidad del Valle que permiten dar cuenta de la relación en estudio. Los actores seleccionados fueron institutos y centros de investigación, áreas de gestión académica y oficinas de extensión, para la aplicación de cuestionarios por censo. Además, se realizó un sondeo teniendo en cuenta los grupos de investigación más representativos, de acuerdo al conocimiento en el área. Y por último, para indagar sobre la relación de los directores de programas académicos, se realizó un sondeo aplicando el principio de Pareto, para lo que se encuestó una muestra que representaba el 80 % de la extensión de la Universidad del Valle, cuya resultante fue de 14 programas, esto es, 14 directores encuestados.

Aunque en la Universidad del Valle existen alrededor de 195 programas académicos, para el estudio se tomaron en cuenta directores de programa, debido a que en el modelo de gestión académica se pueden encontrar facultades en las que un director está a cargo de varios programas académicos, el resultado una vez depurado fue de 96 programas.

Actores seleccionados

De acuerdo con la información recolectada en el diseño del trabajo de campo, en la Tabla 17 se muestra la relación de los actores indagados con la muestra, la técnica y el método de recolección de datos:

Tabla 17. Actores seleccionados

Actores	Población	Técnica de recolección de datos	Total
Institutos	3	Censo	3
Centros de investigación	6	Censo	6
Grupos de investigación	240	Sondeo	21

Directores de programas académicos	96	Método de Pareto y sondeo	14
Oficinas de extensión	9	Censo	9
Total	462		53

Fuente: Elaborada con base en la encuesta realizada entre febrero-junio de 2017.

Cuestionarios aplicados

Las encuestas y entrevistas fueron realizadas con tres tipos de cuestionarios distintos teniendo en cuenta el rol en la caracterización de la relación de la Universidad del Valle con las empresas y el Estado, como se muestra a continuación:

- Cuestionarios para actores de significancia, compuesto por directores de extensión y enlace con la comunidad, centros e institutos de investigación, quienes fueron indagados mediante la técnica de censo.
- Encuestas para directores de programas académicos de pregrado y de posgrado.
- Encuestas para directores de grupos de investigación.

Tabulación y análisis de los resultados

A continuación, se presentan los resultados estadísticos de la RUEE obtenidos con base en las encuestas realizadas a los directores de grupos de investigación y de programas académicos entre febrero y junio de 2017:

Directores de programas académicos de pregrado y posgrado

A continuación se desglosan los datos relacionados con la identificación de actores.

Edad

El 43 % de los directores de programas académicos encuestados está en un rango de edad entre los 42 y 47 años; y el 36 % está en un rango de edad mayor a los 48 años (Figura 8).

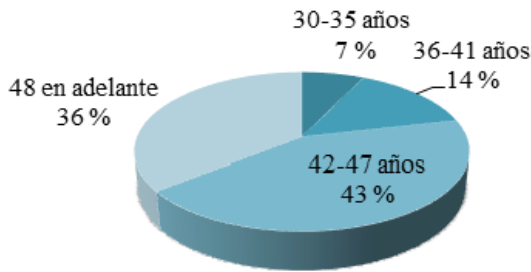


Figura 8. Edad directores de programas académicos de pregrado y posgrados

Mayor título universitario

El 64 % de los directores de programas académicos tiene doctorado y el 29 % tiene maestría. Quienes están al frente de los diferentes programas académicos cuentan con un nivel de formación adecuado para ocupar los cargos (Tabla 18, Figura 9).

Tabla 18. Mayor título universitario de directores de programas académicos de pregrado y posgrado

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
Doctorado	9	64 %	64 %
Maestría	4	29 %	93 %
Especialización	1	7 %	100 %
Pregrado	0	0 %	100 %
Total	14	100 %	

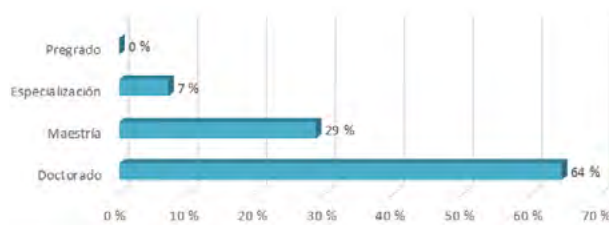


Figura 9. Mayor título universitario de directores de programas académicos de pregrado y posgrado

Facultad o instituto

Los directores de los grupos de investigación que dieron respuesta a la encuesta presentada se encuentran principalmente en la Facultad de Ingeniería y representan el 57 %, sin embargo, la encuesta también fue bien recibida por los directores de las Facultades de Salud y Ciencias de la Administración (Tabla 19, Figura 10).

Tabla 19. Facultad o instituto

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
Ingeniería	8	57 %	57 %
Salud	4	29 %	86 %
Administración	2	14 %	100 %
Total	14	100 %	

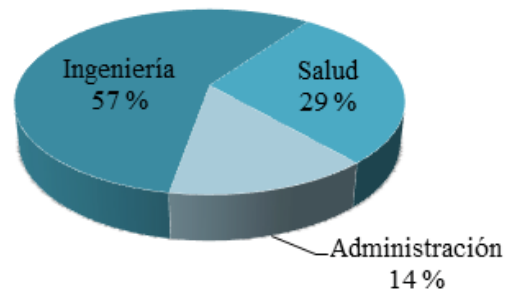


Figura 10. Facultad o instituto

Escuela o departamento

Los programas que dieron respuesta a la encuesta se encuentran principalmente en las escuelas de la Facultad de Ingenierías y en la Facultad de Ciencias de la Administración (Tabla 20, Figura 11).

Tabla 20. Escuela o departamento

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
Ingeniería Eléctrica y Electrónica	2	14 %	14 %
Ingeniería de Sistemas	2	14 %	29 %
Ingeniería Química	2	14 %	43 %
Ingeniería Industrial	2	14 %	57 %
Enfermería	1	7 %	64 %
Odontología	1	7 %	71 %
Salud Pública	2	14 %	86 %
Departamento de Administración y Organizaciones	2	14 %	100 %
Total	14	100 %	

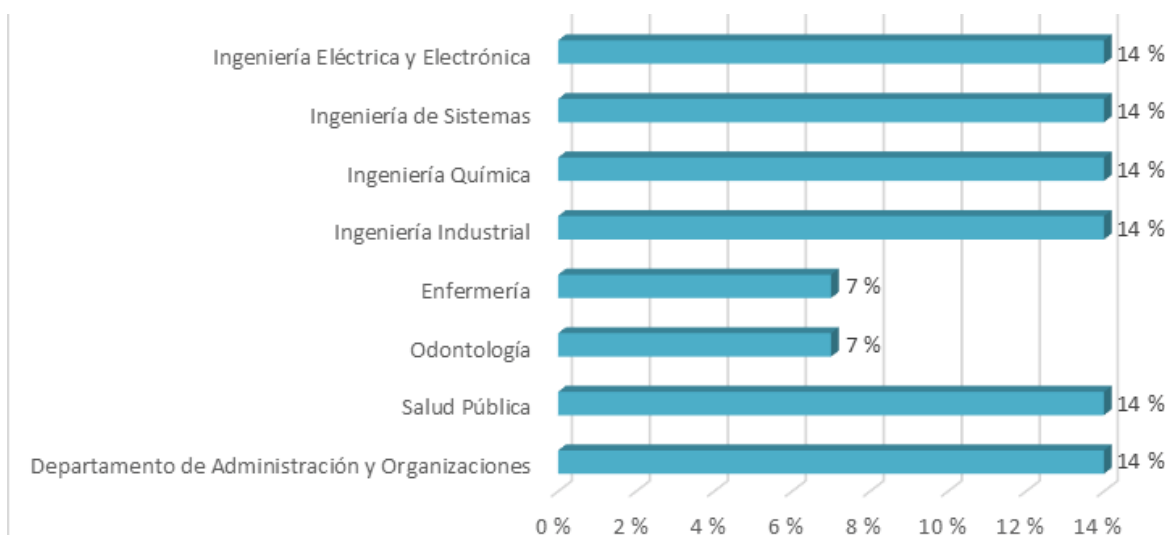


Figura 11. Escuela o departamento

Tiempo en el cargo

El 50 % de los encuestados tiene dos años o más en el cargo, por lo tanto, conocen lo suficiente para dar respuestas que se ajusten a la realidad del programa académico (Tabla 21, Figura 12).

Tabla 21. Tiempo en el cargo

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
Menos de 1 año	2	14 %	14 %
1 a 2 años	5	36 %	50 %
Más de 2 años	7	50 %	100 %
Total	14	100 %	



Figura 12. Tiempo en el cargo

Resultados de la relación universidad-empresa-Estado en programas académicos

Origen del programa académico

Los programas académicos se han creado con el fin de resolver las necesidades que presenta el entorno, esto se ve reflejado en un 62 % de los casos. Sin embargo, un 23 % surgen porque las diferentes relaciones entre profesores que trabajan en áreas afines han permitido generar redes de apoyo que derivan en la creación de propuestas como un programa académico (Tabla 22, Figura 13).

Tabla 22. Origen de programas académicos

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Por necesidad de tener un programa de pertinencia en el área	8	62 %	62 %
b. Por iniciativa de los profesores	3	23 %	85 %
c. Convocatorias externas	1	8 %	92 %
d. Para promover la formación en el área	1	8 %	100 %
Total	13	100 %	



Figura 13. Origen de programas académicos

Tiempo de existencia del programa

El 86 % de los programas académicos tienen un tiempo de existencia mayor a 10 años, lo que refleja la importante trayectoria académica que permite conocer el medio en el que actúan y la relación con este (Tabla 23, Figura 14).

Tabla 23. Tiempo de existencia del programa

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. 0-5 años	2	14 %	14 %
b. 6-10 años	0	0 %	14 %
c. 10 en adelante	12	86 %	100 %
Total	14	100 %	

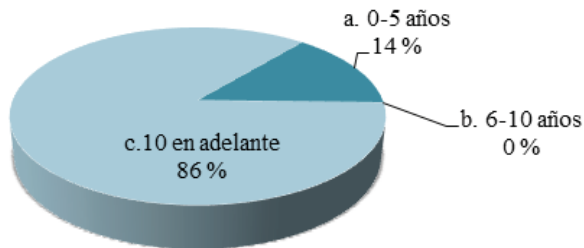


Figura 14. Tiempo de existencia del programa

Número de grupos de investigación con los que tiene vínculo el programa académico

El 55 % de los programas académicos son apoyados por entre 1 y 3 grupos de investigación, y otro 27 % son apoyados por entre 7 y 9 grupos de investigación. Lo que demuestra que existen programas que por la amplitud en sus áreas de estudio son apoyados por una mayor variedad de grupos de investigación, mientras otros programas apenas son apoyados por un número limitado de grupos debido a su especificidad (Tabla 24, Figura 15).

Tabla 24. Número de grupos con vínculo con el programa académico

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. 1-3 grupos	6	55 %	55 %
b. 4-6 grupos	2	18 %	73 %
c. 7-9 grupos	3	27 %	100 %
d. >9 grupos	0	0 %	100 %
Total	11	100 %	

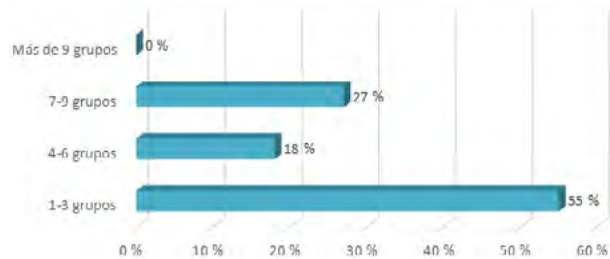


Figura 15. Número de grupos con vínculo con el programa académico

Tipo de relación entre el programa y los grupos de investigación

Con respecto a la relación entre los programas y grupos se destaca el apoyo de los grupos hacia los programas en la dirección de trabajos de grado, representando un 36 % en las formas de apoyo lo que además contribuye a impulsar la investigación formativa. Otro de los apoyos destacados es la creación de asignaturas desde el conocimiento generado por parte de los grupos de investigación, que representa un 23 % del apoyo recibido (Tabla 25, Figura 16).

Tabla 25. Relación entre el programa y los grupos de investigación

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Trabajos de grado	14	36 %	36 %
b. Creación de nuevas asignaturas	9	23 %	59 %
c. Diplomados	2	5 %	64 %
d. Asesorías	3	8 %	72 %
e. Consultorías	5	13 %	85 %
f. Otros	6	15 %	100 %
Total	39	100 %	

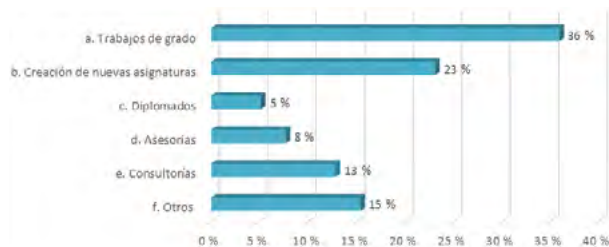


Figura 16. Tipo de relación entre el programa y los grupos de investigación

Comparación del programa con sus homólogos de otras instituciones

Los programas académicos de la Universidad buscan ser referentes a nivel nacional e internacional. Lo que se refleja en la gráfica de tabulación, donde la alternativa de compararse con referentes representa el 23 %. Además, también se tiene en cuenta el enfoque y el currículo de los programas académicos afines de otras universidades, que representa en 18 % dentro de las alternativas, sin embargo, el alto porcentaje que expresa compararse mediante otras formas refleja que no existen criterios claros para medirse frente a programas en otras instituciones (Tabla 26, Figura 17).

Tabla 26. Comparación del programa con sus homólogos de otras instituciones

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. De acuerdo al enfoque	4	18 %	18 %
b. Con base en referentes nacionales e internacionales	5	23 %	41 %
c. De acuerdo a la investigación que se realiza	3	14 %	55 %
d. Con sus egresados	3	14 %	68 %
e. Otra	7	32 %	100 %
Total	22	100 %	



Figura 17. Comparación del programa con sus homólogos de otras instituciones

Relación desde el punto de vista legal, con instituciones nacionales o extranjeras

La relación que reconocen los programas académicos con otras instituciones desde el punto de vista legal es a través de convenios (Tabla 27, Figura 18).

Tabla 27. Punto de vista legal con instituciones nacionales o extranjeras

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Convenios	8	57 %	57 %
b. Ninguna	3	21 %	79 %
c. Otra	3	21 %	100 %
Total	14	100 %	

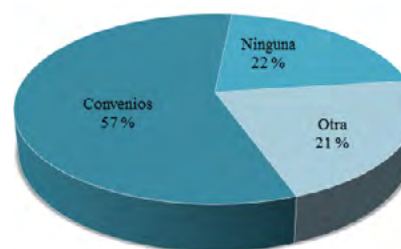


Figura 18. Relaciones desde el punto de vista legal con instituciones nacionales o extranjeras

Mecanismos de contacto utilizados por el programa académico

Los principales mecanismos de contacto utilizados por los programas académicos han sido los convenios de cooperación interinstitucional, que representan el 32 %, y los medios institucionales, que representan el 26 % de los mecanismos utilizados. Los programas toman ventaja de las oportunidades que se presentan para acordar procesos de cooperación conjunta, así como de los medios que brinda

la Universidad para establecer el contacto (Tabla 28, Figura 19).

Tabla 28. Mecanismos de contacto del programa académico

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Convenios de cooperación interinstitucionales	10	32 %	32 %
b. Participación en licitaciones o convocatoria	5	16 %	48 %
c. A título personal	4	13 %	61 %
d. Institucional	8	26 %	87 %
e. Otros	4	13 %	100 %
Total	31	100 %	



Figura 19. Mecanismos de contacto del programa académico

Participación de la Vicerrectoría de Investigaciones en el contacto

Los directores de programas académicos encuestados manifiestan que el principal apoyo que reciben de parte de la Vicerrectoría de Investigaciones en los mecanismos de contacto es el acompañamiento (30 %) (Tabla 29, Figura 20).

Tabla 29. Participación de la Vicerrectoría de Investigaciones en el contacto

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Lo origina	3	15 %	15 %
b. Lo acompaña	6	30 %	45 %
c. Lo estimula	3	15 %	60 %
d. Lo financia	3	15 %	75 %
e. Lo difunde	2	10 %	85 %
f. Otro	3	15 %	100 %
Total	20	100 %	

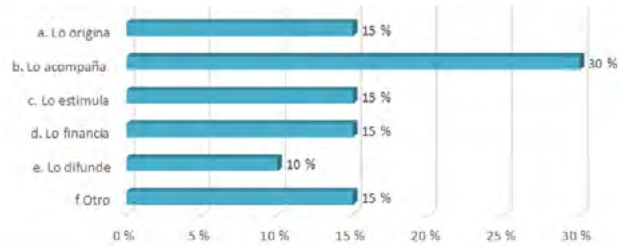


Figura 20. Participación de la Vicerrectoría de Investigaciones en el contacto

Apoyo recibido de la Vicerrectoría de Investigaciones
De acuerdo con los resultados del cuestionario, la Vicerrectoría de Investigaciones apoya a los programas académicos desde lo financiero y administrativo, el primer concepto representa el 38 % del apoyo recibido, mientras que el segundo representa el 25 % (Tabla 30, Figura 21).

Tabla 30. Apoyo de la Vicerrectoría de Investigaciones

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Financiero	9	38 %	38 %
b. Administrativo	6	25 %	63 %
c. Logístico	2	8 %	71 %
d. La gestión externa	2	8 %	79 %
e. Otro	5	21 %	100 %
Total	24	100 %	

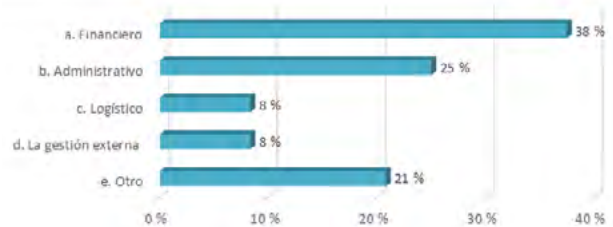


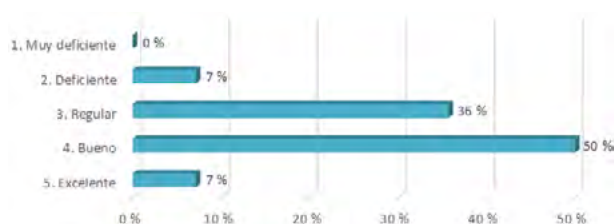
Figura 21. Apoyo de la Vicerrectoría de Investigaciones

Calificación a las formas de apoyo

El 57 % de los programas considera bueno el apoyo recibido por parte de la Vicerrectoría de Investigaciones para las actividades que desde los diferentes grupos se realizan y que afectan a los programas académicos (Tabla 31, Figura 22).

Tabla 31. Calificación a las formas de apoyo

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
1. Muy deficiente	0	0 %	0 %
2. Deficiente	1	7 %	7 %
3. Regular	5	36 %	43 %
4. Bueno	7	50 %	93 %
5. Excelente	1	7 %	100 %
Total	14	100 %	

**Figura 22. Calificación a las formas de apoyo***Apoyo recibido de las unidades académicas*

Las unidades académicas como las encargadas de gestionar lo concerniente a la actividad misional de la docencia, apoyan a los programas académicos principalmente desde lo financiero en un 35 % y desde lo administrativo en un 29 %. Los recursos aportados por las unidades académicas determinan el funcionamiento de la actividad docente, en este sentido y a partir de los resultados, se puede decir que el apoyo de las unidades académicas hacia los programas ha sido adecuado. Sin embargo, se reconoce que existe una serie de trámites burocráticos que influyen en los procesos (Tabla 32, Figura 23).

Tabla 32. Apoyo de las unidades académicas

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Financiero	12	35 %	35 %
b. Administrativo	10	29 %	65 %
c. Logístico	5	15 %	79 %
d. Asesoramiento	3	9 %	88 %
e. Otro	4	12 %	100 %
Total	34	100 %	

**Figura 23. Apoyo de las unidades académicas***Problemas que afronta el programa académico en la relación con el entorno*

De los programas académicos estudiados, el 23 % considera que existe una escasa relación con el entorno. Se deben buscar los mecanismos adecuados que permitan llevar la docencia al medio, además de mejorar los procesos administrativos para generar mayor impacto social (Tabla 33, Figura 24).

Tabla 33. Problemas del programa académico con el entorno

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Procesos administrativos que dificultan la relación	4	15 %	15 %
b. Escasa relación con el entorno	6	23 %	38 %
c. Falta de impacto social	4	15 %	53 %
d. Falta de gestión de proyectos con el entorno	4	15 %	68 %
e. Otros	8	32 %	100 %

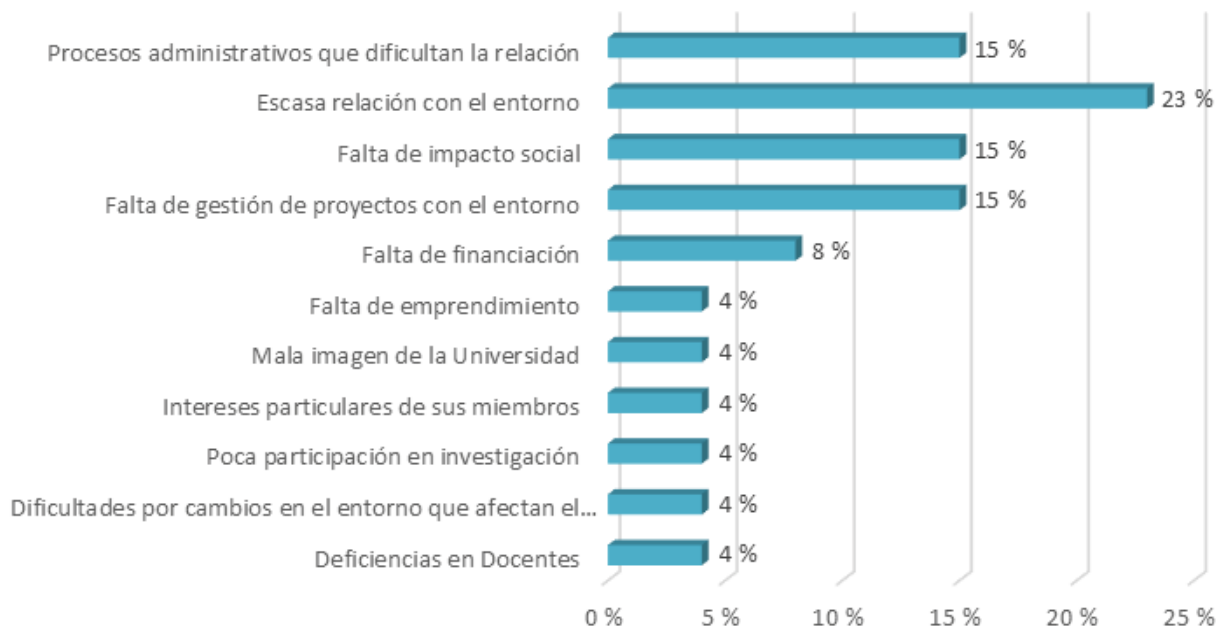


Figura 24. Problemas del programa académico con el entorno

Posibles soluciones a los problemas

Dentro de las soluciones a los problemas de los programas académicos en la relación con el medio, se encuentra que el 20 % de las soluciones van orientadas a plantear mejoras que conduzcan al fortalecimiento institucional (Tabla 34, Figura 25).

Tabla 34. Posibles soluciones

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Fortalecimiento institucional	6	20 %	20 %
b. Mejorar la integración con extensión	4	13 %	33 %
c. Fortalecer relación con otras instituciones	3	10 %	43 %
d. Mejora en procesos burocráticos	4	13 %	57 %
e. Articulación con el entorno	4	13 %	70 %
f. Mejorar la integración con los egresados	2	7 %	77 %

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
g. Generar redes de trabajo en temas de impacto social	2	7 %	83 %
h. Fortalecimiento en financiación	2	7 %	90 %
i. Otros	3	10 %	100 %
Total	30	100 %	

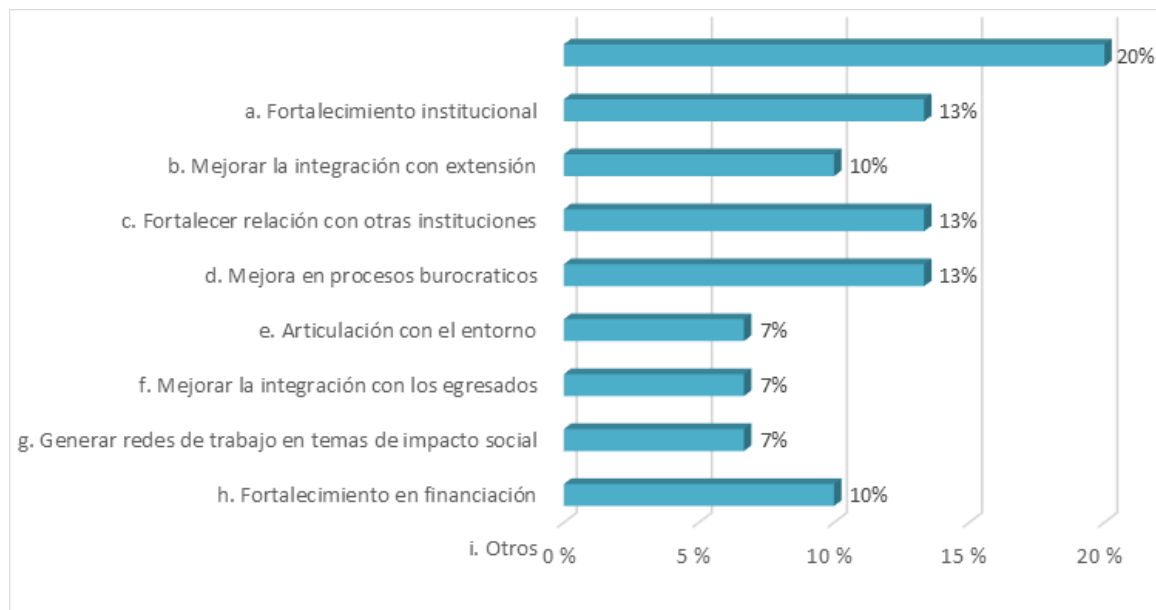


Figura 25. Posibles soluciones

Impacto del programa académico en la relación con el entorno

De los encuestados, el 38 % considera que el reconocimiento que la Universidad del Valle ha tenido como institución ha facilitado que los programas académicos se consoliden como referentes. Además, el 29 % considera que la formación obtenida por los egresados es el principal impacto reflejado en la sociedad producto de las actividades de docencia en la Universidad (Tabla 35, Figura 26).

Tabla 35. Impacto del programa académico en relación con su entorno

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Ser referente por el reconocimiento institucional	8	38 %	38 %
b. Bueno	3	14 %	52 %
c. Formación obtenida por los egresados	6	29 %	81 %
d. Ser referente por la trayectoria	2	10 %	90 %
e. Otro	2	10 %	100 %
Total	21	100 %	

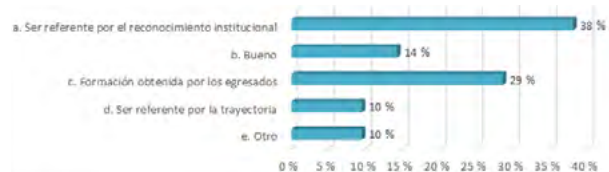


Figura 26. Impacto del programa académico en relación con su entorno

Futuro de la facultad o instituto en relación con el programa académico

Con relación al futuro de la facultad o instituto, el 50 % de las respuestas obtenidas refieren la necesidad de cambios en los programas académicos. Esto es considerado un gran reto en los procesos de formación por parte de los directores de programas (Tabla 36, Figura 27).

Tabla 36. Futuro de la facultad o instituto en relación con el programa académico

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Promisorio	3	21 %	21 %
b. Con retos por la necesidad de cambios	7	50 %	71 %
c. Otro	4	29 %	100 %
Total	35	100 %	

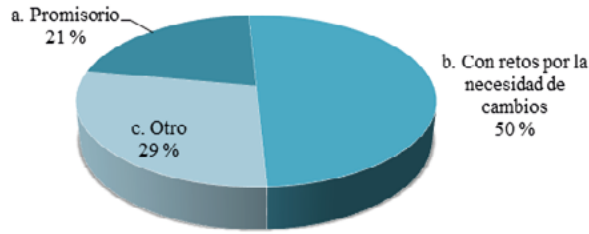


Figura 27. Futuro de la facultad o instituto en relación con el programa académico

Directores de grupos de investigación

A continuación se desglosan los datos relacionados con la identificación de actores.

Sexo

Se encontró que en la muestra encuestada la mayoría de directores de grupos de investigación son hombres, un 77 %; mientras que las mujeres que dirigen estos grupos alcanzan apenas el 23 % (Tabla 37, Figura 28).

Tabla 37. Sexo de los directores de grupos de investigación

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
Masculino	17	77 %	82 %
Femenino	5	23 %	105 %
Total	22	100 %	

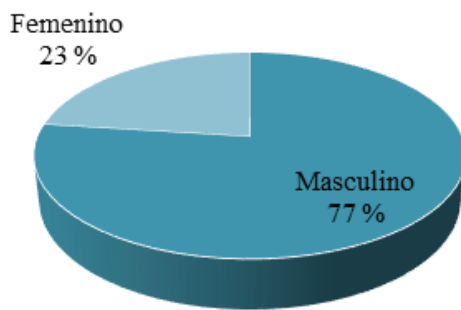


Figura 28. Sexo de los directores de grupos de investigación

Edad

El 73 % de los directores de grupos de investigación indagados está en un rango de edad mayor a los 48 años (Tabla 38, Figura 29).

Tabla 38. Edad de los directores de grupos de investigación

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
30-35 años	1	4,5 %	4,5 %
36-41 años	1	4,5 %	9 %
42-47 años	4	18 %	27 %
48 en adelante	16	73 %	100 %
Total	22	100 %	

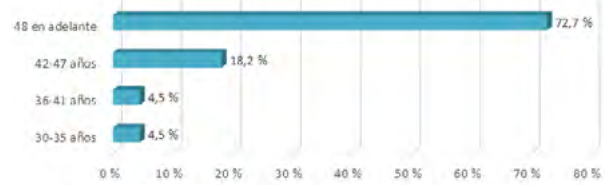


Figura 29. Edad de los directores de grupos de investigación

Nivel de reconocimiento de grupos

De los grupos indagados, el 96 % se encuentra reconocido por MinCiencias. De ese porcentaje, 95 % se encuentra categorizado de acuerdo a los parámetros establecidos para la medición de la producción de grupos de investigación. El 4 % restante solo es reconocido por la Universidad del Valle (Tabla 39, Figura 30).

Tabla 39. Nivel de reconocimiento de grupos

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
Universidad del Valle	1	4,5 %	4,5 %
MinCiencias	1	4,5 %	9 %
Categoría MinCiencias	20	91 %	100 %
Total	22	100 %	

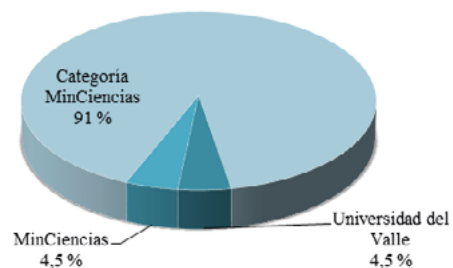


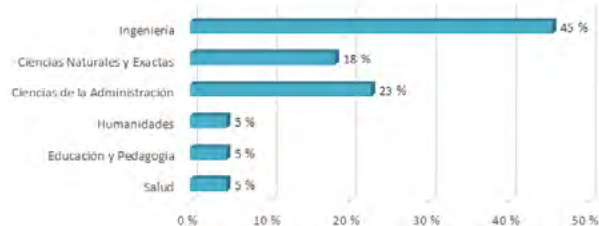
Figura 30. Nivel de reconocimiento de grupos

Facultad o instituto

La indagación se realizó en grupos de investigación de 6 de las 9 facultades de la Universidad del Valle, siendo Ingenierías y Ciencias de la Administración las facultades con mayor número de grupos encuestados (Tabla 40, Figura 31).

Tabla 40. Facultad o instituto

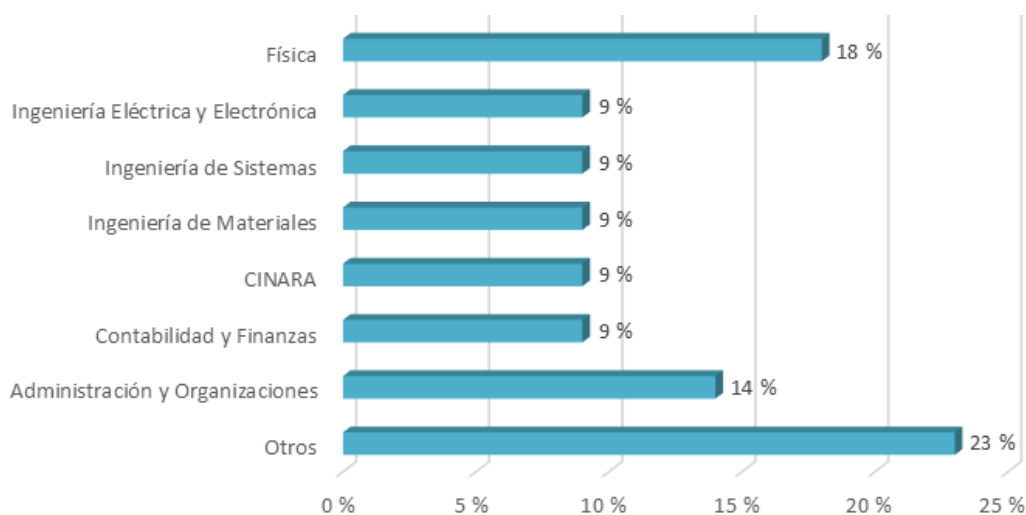
Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Ingeniería	10	45 %	45 %
b. Ciencias Naturales y Exactas	4	18 %	64 %
c. Ciencias de la Administración	5	23 %	86 %
d. Humanidades	1	5 %	91 %
e. Educación y Pedagogía	1	5 %	95 %
f. Salud	1	5 %	100 %
Total	22	100 %	

**Figura 31. Facultad o instituto***Escuela o departamento*

Las escuelas y departamentos con mayor número de grupos de investigación indagados fueron la Escuela de Física, que abarca el 18 % de los grupos encuestados, y el Departamento de Administración y Organizaciones, con el 14 % de los grupos (Tabla 41, Figura 32).

Tabla 41. Escuela o departamento

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Física	4	18 %	18 %
b. Ingeniería Eléctrica y Electrónica	2	9 %	27 %
c. Ingeniería de Sistemas	2	9 %	36 %
d. Ingeniería de Materiales	2	9 %	45 %
e. CINARA	2	9 %	55 %
f. Contabilidad y Finanzas	2	9 %	64 %
g. Administración y Organizaciones	3	14 %	77 %
h. Otros	5	23 %	100 %
Total	22	100 %	

**Figura 32. Escuela o departamento**

Resultados de la relación universidad-empresa-Estado en grupos de investigación

Origen de los grupos y las líneas de investigación

La Tabla 42 y la Figura 33 muestran que el 47 % de los grupos de investigación de la Universidad del Valle surgen por la necesidad de indagar en áreas específicas para cubrir necesidades de investigación que demanda el entorno. Mientras que el 39 % de los grupos de investigación surgen producto del encuentro de profesores en áreas afines, lo que les permite crear vínculos para desarrollar agendas de investigación en sus áreas de conocimiento.

Tabla 42. Origen de los grupos y las líneas de investigación

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Por necesidad de tener un grupo de pertinencia en el área específica	13	47 %	46 %
b. Por iniciativa de los profesores	11	39 %	86 %
c. Otras razones	4	14 %	100 %
Total	28	100 %	



Figura 33. Origen de los grupos y las líneas de investigación

Número de miembros

Se identificó que el 36 % de los grupos de investigación indagados tienen entre 1 y 4 miembros, mientras que el 23 % tienen entre 5 y 8 miembros. El 41 % restante está conformado por 9 o más miembros (Tabla 43, Figura 34).

Tabla 43. Número de miembros en los grupos de investigación

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. (1-4 miembros)	8	36 %	36 %
b. (5-8 miembros)	5	23 %	59 %
c. 9-12 miembros	4	18 %	77 %
d. 13-16 miembros	3	14 %	91 %
e. 16 miembros en adelante	2	9 %	100 %
Total	22	100 %	

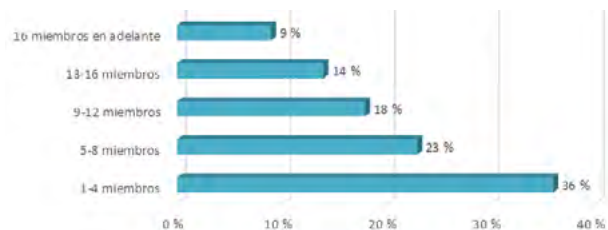


Figura 34. Número de miembros en los grupos de investigación

Nivel de formación

Se encuentra que los grupos de investigación indagados están conformados principalmente por doctores (43 %) y magísteres (34 %) (Tabla 44, Figura 35).

Tabla 44. Nivel de formación

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Doctorado	67	43 %	43 %
b. Maestría	52	34 %	77 %
c. Especialización	3	2 %	79 %
d. Pregrado	33	21 %	100 %
Total	155	100 %	

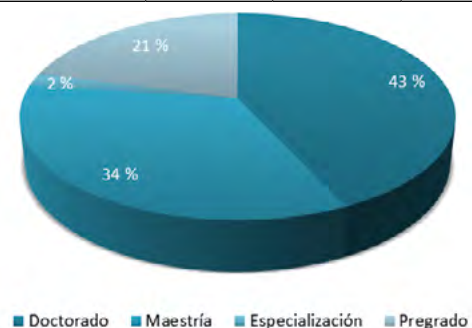


Figura 35. Nivel de formación

Unidad a la que pertenecen los miembros

Los miembros de los grupos indagados se caracterizan porque el 51 % pertenece a la escuela o departamento donde se adscribe el grupo de investigación. Además, el 32 % pertenece a otras escuelas o departamentos de la misma facultad, así como de otras facultades. A partir de esto se identifica que los grupos de investigación tienen enfoques transdisciplinarios (Tabla 45, Figura 36).

Tabla 45. Unidad a la que pertenecen los miembros

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
Departamento del grupo	22	51 %	51 %
Otro departamento de la misma facultad	7	16 %	67 %
Departamento de otra facultad	7	16 %	84 %
Departamentos de otras universidades	3	7 %	91 %
Empresas	2	5 %	95 %
Redes de investigación	2	5 %	100 %
Total	43	100 %	



Figura 36. Unidad a la que pertenecen los miembros

Tiempo de existencia del grupo

De acuerdo a las encuestas realizadas, se encontró que el 77 % de los grupos de investigación tienen una experiencia de más de 10 años. Se concluye entonces que los grupos de investigación de la Universidad del Valle tienen una significativa trayectoria en la región (Tabla 46, Figura 37).

Tabla 46. Tiempo de existencia del grupo

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. 0-5 años	1	5 %	5 %
b. 6-10 años	4	18 %	23 %
c. 10 años en adelante	17	77 %	100 %
Total	22	100 %	

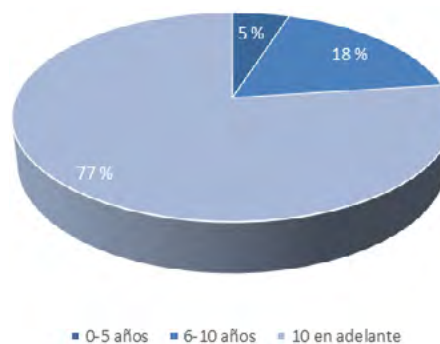


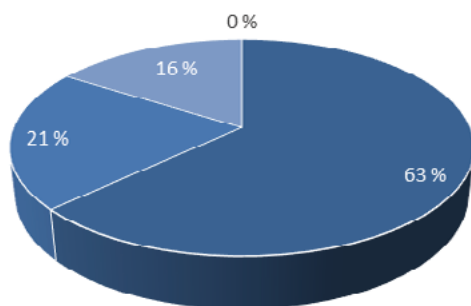
Figura 37. Tiempo de existencia del grupo

Programas de pregrado con los que tienen vínculo los grupos de investigación

Respecto a la relación entre los grupos de investigación indagados y los programas de pregrado de la Universidad del Valle, se encuentra que el 63 % de los grupos tienen relación con uno o dos programas; mientras que un 37 % restante, con tres o más grupos de investigación, lo que da cuenta de que en la Universidad **existe una relación marcada entre las actividades de docencia e investigación** (Tabla 47, Figura 38).

Tabla 47. Vínculo de los grupos de investigación con los programas de pregrado

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. 1-2 programas	12	63 %	63 %
b. 3-4 programas	4	21 %	84 %
c. 5-6 programas	3	16 %	100 %
d. 6 programas en adelante	0	0 %	100 %
Total	19	100 %	



- a. 1-2 programas
- b. 3-4 programas
- c. 5-6 programas
- d. 6 programas en adelante

Figura 38. Vínculo de los grupos de investigación con los programas de pregrado

Número de programas de posgrado con los que tiene vínculo el grupo de investigación

Respecto a la relación entre los grupos de investigación indagados y los programas de posgrado de la Universidad del Valle, se encuentra que el 52 % de los grupos tienen relación con uno o dos programas, mientras que el 48 % restante tiene relación con tres o más programas, lo que da cuenta de que las actividades de investigación están ampliamente ligadas a la docencia. Además, se muestra que **los programas de posgrado están más ligados a la investigación que los programas de pregrado, por lo que estos cuentan con un mayor nivel de investigación transdisciplinar y pueden generar mayores avances en la generación de conocimiento** (Tabla 48, Figura 39).

Tabla 48. Número de posgrados con los que tiene vínculo el grupo de investigación

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. 1-2 programas	11	52 %	52 %
b. 3-4 programas	7	33 %	86 %
c. 5-6 programas	2	10 %	95 %
d. 6 programas en adelante	1	5 %	100 %
Total	21	100 %	

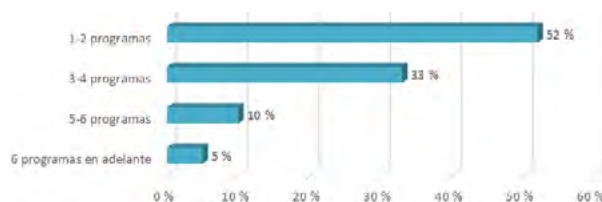


Figura 39. Número de posgrados con los que tiene vínculo el grupo de investigación

Comparación del grupo con homólogos de otras instituciones

El 35 % de los grupos indagados manifiestan compararse con grupos de investigación de otras instituciones que desarrollan trabajos en las mismas áreas, utilizando como criterio el reconocimiento que tienen a nivel nacional e internacional y los liderazgos en un determinado campo del conocimiento, originados a partir de la investigación realizada, mientras el 20 % utilizan como criterio la trayectoria de los grupos (Tabla 49, Figura 40).

Tabla 49. Comparación del grupo con homólogos de otras instituciones

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Mediante participación en evento científicos	2	10 %	10 %
b. Mediante trabajo con otros grupos	2	10 %	20 %
c. Investigación en áreas no exploradas	1	5 %	25 %
d. Mediante medición de MinCiencias	2	10 %	35 %
e. Mediante la trayectoria de los grupos	4	20 %	55 %
f. Mediante el reconocimiento y los liderazgos de grupos	7	35 %	90 %
g. Mediante producción científica	2	10 %	100 %
Total	20	100 %	

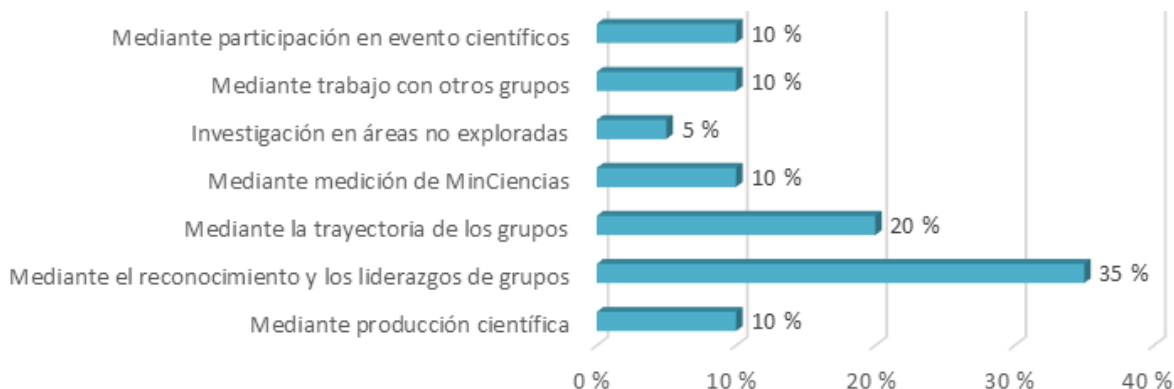


Figura 40. Comparación del grupo con homólogos de otras instituciones

Tipo de investigación que realiza el grupo

Con relación al tipo de investigación que realizan los distintos grupos, se encuentra que el 40 % son investigaciones aplicadas, lo que refleja que **un número significativo de investigaciones se hacen con el objetivo de transferir el conocimiento generado al medio**. Sin embargo, también se destaca la relevancia que tiene la investigación formativa y básica en la Universidad, pues la primera se presenta en un 23 % y la segunda en un 21 % de los estudios realizados (Tabla 50, Figura 41).

Tabla 50. Tipo de investigación que realiza el grupo

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Formativa	11	23 %	23 %
b. Básica	10	21 %	45 %
c. Aplicada	19	40 %	85 %
d. Contratada	5	11 %	96 %
e. Otros	2	4 %	100 %
Total	47	100 %	

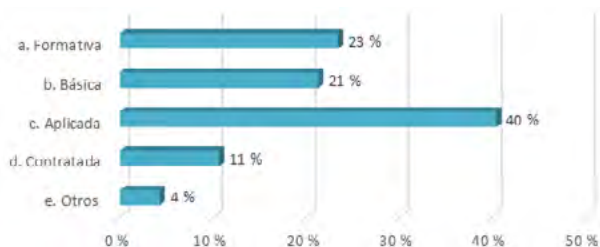


Figura 41. Tipo de investigación que realiza el grupo

Fuentes de financiación del grupo

Los recursos que se otorgan en las distintas convocatorias para proyectos de investigación han sido la base del sostenimiento de los grupos de investigación indagados, ya que el 59 % de la financiación se ha obtenido por este medio. **Los recursos también son provenientes del apoyo brindado a otras organizaciones**, pues los actores manifiestan que el 24 % de los recursos se obtiene mediante consultorías (Tabla 51, Figura 42).

Tabla 51. Fuentes de financiación del grupo

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Consultoría	8	24 %	24 %
b. Proyectos de investigación	20	59 %	82 %
c. Rendimiento de productos protegidos	1	3 %	85 %
d. Otros	5	15 %	100 %
Total	34	100 %	

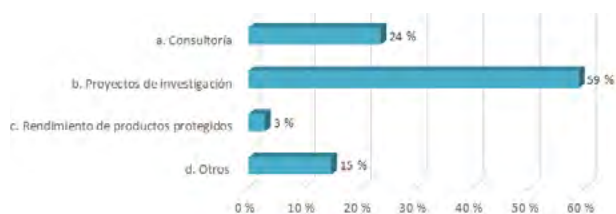


Figura 42. Fuentes de financiación del grupo

Origen de los fondos

Los recursos que obtienen los grupos de investigación de la Universidad del Valle provienen en un 38 % de la Universidad que, mediante el presupuesto otorgado a la Vicerrectoría de Investigaciones, financia una parte de las actividades de investigación. Otro 32 % de los recursos de los grupos provienen de instituciones estatales, que pueden derivar de distintas políticas de competitividad, financiamiento y servicios prestados por parte de los grupos a estas instituciones (Tabla 52, Figura 43).

Tabla 52. Origen de los fondos

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Universidad	18	38 %	38 %
b. Instituciones del Estado	15	32 %	70 %
c. Empresa	6	13 %	83 %
d. Otros	8	17 %	100 %
Total	47	100 %	

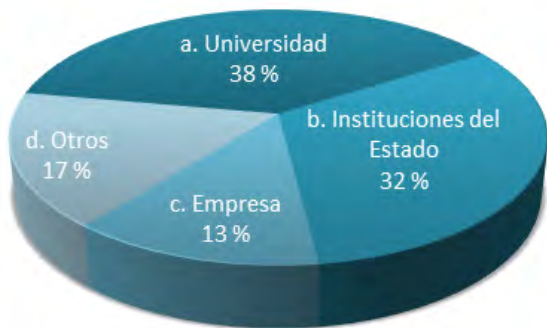


Figura 43. Origen de los fondos

Porcentaje de participación de los aportantes de los fondos para la investigación

En promedio, quienes aportan el mayor porcentaje de recursos para las actividades de investigación son las instituciones estatales y la Universidad: las instituciones del Estado aportan recursos en un 57 % para el 38 % de los encuestados, mientras que la Universidad aporta el 50 % de los recursos para el 33 % de los encuestados (Tabla 53, Figura 44).

Tabla 53. Participación de los aportantes de los fondos para la investigación

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Universidad	50	33 %	33 %
b. Instituciones del Estado	57	38 %	71 %
c. Empresa	18	12 %	83 %
d. Otros	25	17 %	100 %
Total	150	100 %	

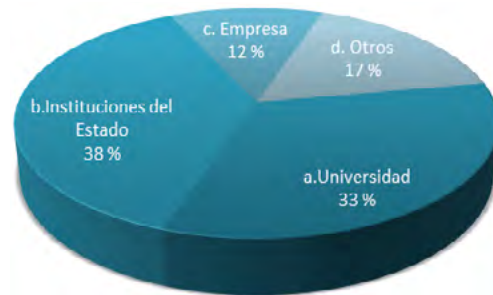


Figura 44. Participación de los aportantes de los fondos para la investigación

Número de redes a las que están vinculados los grupos de investigación

De los grupos que manifestaron pertenecer concretamente a alguna red específica, el 87 % tiene vínculos con cinco o menos redes que les permiten a los investigadores actuar conjuntamente en la producción del conocimiento científico (Tabla 54, Figura 45).

Tabla 54. Redes a las que están vinculados los grupos de investigación

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. 1 a 5	13	87 %	87 %
b. 6 a 11	1	7 %	93 %
c. Más de 11	1	7 %	100 %
Total	15	100 %	

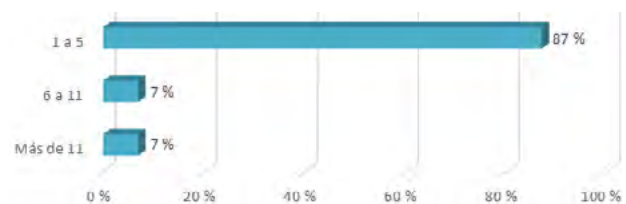


Figura 45. Redes a las que están vinculados los grupos de investigación

Relación desde el punto de vista legal con instituciones nacionales o extranjeras

Desde el punto de vista legal, los grupos de investigación encuestados manifiestan que la relación con las distintas instituciones se da principalmente mediante convenios interinstitucionales (48 %) (Tabla 55, Figura 46).

Tabla 55. Relación legal con instituciones nacionales o extranjeras

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Contratos	4	15 %	15 %
b. Convenios interinstitucionales	13	48 %	63 %
c. Ninguna	4	15 %	78 %
d. Otra	6	22 %	100 %
Total	27	100 %	

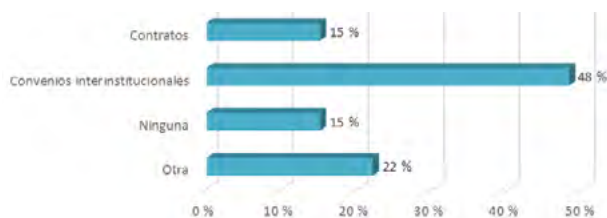


Figura 46. Relación legal con instituciones nacionales o extranjeras

Mecanismos de contacto utilizados por el grupo

Los principales mecanismos de contacto utilizados por los grupos de investigación han sido los convenios de cooperación interinstitucional, que representan el 38 %, y la participación en licitaciones o convocatorias, que representan el 29 %. Los grupos aprovechan las políticas estatales e institucionales de financiamiento para poder llevar a cabo sus proyectos y demás actividades de investigación. Además de buscar apoyo a través del trabajo con otras instituciones (Tabla 56, Figura 47).

Tabla 56. Mecanismos de contacto utilizados por el grupo

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Convenios de cooperación interinstitucionales	18	38 %	38 %

b. Participación en licitaciones o convocatorias	14	29 %	67 %
c. A título personal	6	13 %	79 %
d. Institucional	10	21 %	100 %
Total	48	100 %	



Figura 47. Mecanismos de contacto utilizados por el grupo

Participación de la Vicerrectoría de Investigaciones en el contacto

Los grupos encuestados manifiestan que los principales apoyos que reciben de parte de la Vicerrectoría de Investigaciones son los mecanismos de contacto con el acompañamiento en las investigaciones (34 %) y la financiación (26 %) (Tabla 57, Figura 48).

Tabla 57. Participación de la Vicerrectoría de Investigaciones en el contacto

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Lo origina	5	13 %	13 %
b. Lo acompaña	13	34 %	47 %
c. Lo estimula	1	3 %	50 %
e. Lo financia	10	26 %	76 %
f. Lo difunde	4	11 %	87 %
g. Otro	5	13 %	100 %
Total	38	100 %	

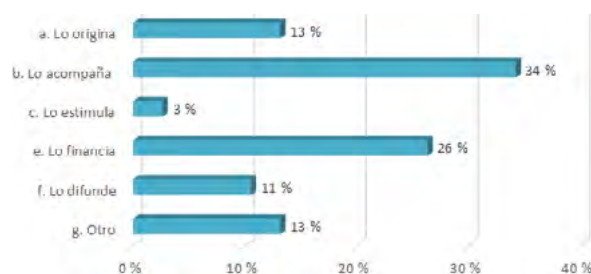


Figura 48. Participación de la Vicerrectoría de Investigaciones en el contacto

Apoyo recibido de la Vicerrectoría de Investigaciones

De acuerdo con los resultados del cuestionario, la Vicerrectoría de Investigaciones, como órgano encargado de gestionar lo concerniente a la investigación, debe velar por el cumplimiento de esta función misional de la Universidad, entre otros, mediante el apoyo a los grupos de investigación desde lo financiero y administrativo; de acuerdo a los resultados obtenidos, el apoyo financiero representa el 41 %, mientras el administrativo representa el 33 % (Tabla 58, Figura 49).

Tabla 58. Apoyo recibido de la Vicerrectoría de Investigaciones

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Financiero	16	41 %	41 %
b. Administrativo	13	33 %	74 %
c. Logístico	5	13 %	87 %
d. La gestión externa	2	5 %	92 %
e. Otro	3	8 %	100 %
Total	39	100 %	

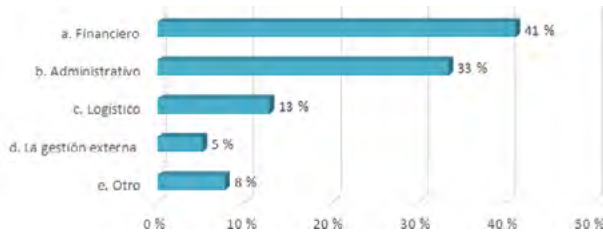


Figura 49. Apoyo recibido de la Vicerrectoría de Investigaciones

Calificación a las formas de apoyo

El 63 % de los grupos de investigación se siente insatisfecho con las formas de apoyo. La Vicerrectoría de Investigaciones tiene una percepción desfavorable por parte de los grupos, pues la mayoría no considera suficiente la gestión realizada por esa dependencia (Tabla 59, Figura 50).

Tabla 59. Calificación a las formas de apoyo

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
1. Muy deficiente	1	5 %	5 %
2. Deficiente	2	10 %	14 %
3. Regular	10	48 %	62 %

4. Bueno	8	38 %	100 %
5. Excelente	0	0 %	100 %
Total	21	100 %	

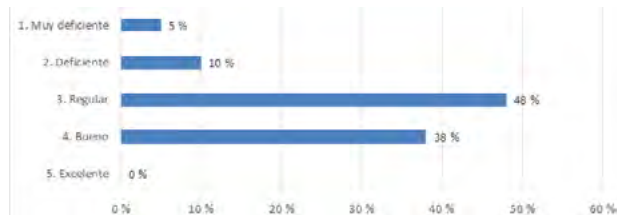


Figura 50. Calificación a las formas de apoyo

Apoyo recibido de las unidades académicas

Los grupos de investigación reciben por parte de las unidades académicas un apoyo principalmente administrativo (45 %) y, en segundo lugar, financiero (28 %). Esto refleja que el papel que han desempeñado las unidades académicas en la investigación ha sido burocrático, sin embargo, se destaca la parte del apoyo financiero que brindan (Tabla 60, Figura 51).

Tabla 60. Apoyo recibido de las unidades académicas

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Financiero	8	28 %	28 %
b. Administrativo	13	45 %	72 %
c. Logístico	4	14 %	86 %
d. Asesoramiento	2	7 %	93 %
e. Otro	2	7 %	100 %
Total	29	100 %	

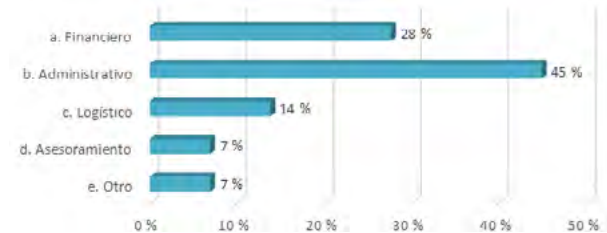


Figura 51. Apoyo recibido de las unidades académicas

Problemas que afronta la investigación en la Universidad del Valle

Con respecto a los problemas más críticos que afronta la Universidad del Valle, un 27 % de los grupos de investigación menciona el exceso de trámites burocráticos, pues los diferentes procesos establecidos limitan la realización de las investigaciones en términos de eficiencia, además de ser considerados innecesarios por los investigadores; otro 20 % señala la carencia de financiamiento, pues se considera que las fuentes tanto externas como internas no son suficientes para desarrollar las investigaciones que se pretenden realizar; y un 16 % considera que existe falta de capacidad de la Universidad para administrar los procesos de investigación (Tabla 61, Figura 52).

Tabla 61. Problemas que afronta la investigación en la Universidad del Valle

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Tiempos asignados	3	7 %	7 %
b. Falta de atención a particularidades	4	9 %	16 %
c. Exceso de trámites burocráticos	12	27 %	43 %
d. Carencia de financiamiento	9	20 %	64 %
e. Falta de condiciones administrativas	7	16 %	80 %
f. Falta de programas de formación en investigación	3	7 %	86 %
g. Aplicación de la investigación a la realidad social	3	7 %	93 %
h. Otros	3	7 %	100 %
Total	44	100 %	



Figura 52. Problemas que afronta la investigación en la Universidad del Valle

Posibles soluciones a los problemas

Los grupos de investigación consideran que debe haber más operatividad en los procesos para aumentar la eficiencia en el desarrollo de sus actividades investigativas, por ejemplo, solucionando problemas como el exceso de trámites burocráticos. Además, los grupos también consideran que se debe obtener más apoyo financiero, así como apoyo y fortalecimiento de los recursos humanos que participan en los procesos de investigación (Tabla 62, Figura 53).

Tabla 62. Posibles soluciones a los problemas

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Operatividad en procesos	10	33 %	33 %
b. Más apoyo financiero	3	10 %	43 %
c. Apoyo y fortalecimiento de recursos humanos	5	17 %	60 %
d. Otras	12	40 %	100 %
Total	30	100 %	

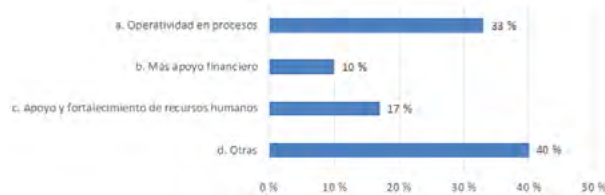


Figura 53. Posibles soluciones a los problemas

Impacto de la investigación de la Universidad

Existen varios impactos que los investigadores han considerado como significativos, dentro de estos se encuentra la obtención de recursos y capacidades, el reconocimiento a nivel nacional e internacional, el apoyo que se brinda a la sociedad, y la obtención de productos protegidos, generados a partir de la producción del conocimiento (Tabla 63, Figura 54).

Tabla 63. Impacto de la investigación de la Universidad

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Reconocimiento a nivel nacional e internacional	4	14 %	14 %
b. Obtención de recursos y capacidades	5	17 %	31 %
c. Divulgación de resultados a los interesados	3	10 %	41 %
d. Apoyo a la sociedad	4	14 %	55 %
e. Obtención de productos protegidos	4	14 %	69 %
f. Otro	9	31 %	100 %
Total	29	100 %	



Figura 54. Impacto de la investigación de la Universidad

Productos protegidos obtenidos como resultado de investigación

Los principales productos del trabajo intelectual de los grupos de investigación han sido los libros, que representan el 17 % de la producción intelectual; seguidos por los capítulos de libros (14 %), artículos de revistas tanto indexadas (14 %) como de divulgación (14 %), y las ponencias (13 %) (Tabla 64, Figura 55).

Tabla 64. Productos protegidos obtenidos como resultado de investigación

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Libros	18	17 %	17 %
b. Capítulos de libros	15	14 %	31 %
c. Artículos de revistas	15	14 %	45 %
d. Revistas indexadas	15	14 %	59 %
e. Patentes	8	8 %	67 %
f. Ponencias	14	13 %	80 %
g. Asesorías	9	8 %	89 %
h. Consultorías	8	8 %	96 %
i. Otros	4	4 %	100 %
Total	106	100 %	

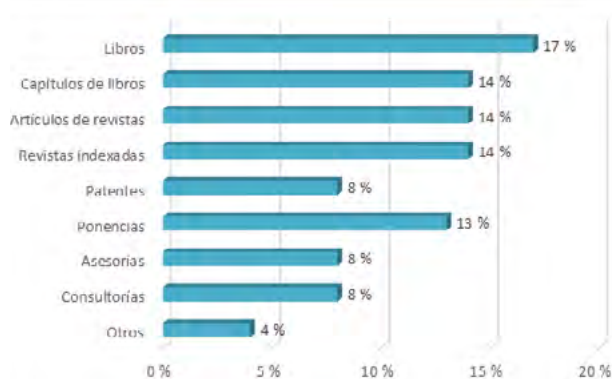


Figura 55. Productos protegidos obtenidos como resultado de investigación

Futuro de la investigación en la facultad o instituto

Un 25 % de los investigadores encuestados considera que la facultad a la que pertenecen será deficiente en términos de investigación, es decir, se evidencia pesimismo en cuanto al futuro de la investigación. Para algunos el futuro es incierto (17 %) y promisorio (17 %) (Tabla 65, Figura 56).

Tabla 65. Futuro de la investigación en la facultad o instituto

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
a. Incierto	4	17 %	17 %
b. Promisorio	4	17 %	33 %
c. Deficiente	6	25 %	58 %
d. Enfocado a resolver problemas de la sociedad	3	13 %	71 %
e. Otro	7	29 %	100 %
Total	24	100 %	



Figura 56. Futuro de la investigación en la facultad o instituto

Análisis cualitativo de la relación universidad-empresa-Estado, caso Universidad del Valle

El análisis presentado a continuación permite identificar las características resultantes de la investigación realizada entre los grupos de investigación Solvencia y Riesgo Financiero, y Calidad y Productividad en las Organizaciones, en el sentido de encontrar cuáles son las formas de relación entre la universidad-empresa-Estado, siendo los principales actores la Universidad del Valle, las empresas del Valle del Cauca que participan de forma estratégicas y el Estado colombiano como regulador. El alcance de este análisis es en particular la caracterización desde la Universidad del Valle, desde sus unidades académicas: vicerrectorías, institutos, grupos y centros de investigación, áreas de extensión y enlace con la comunidad, vicedecanaturas académicas y programas académicos.

El estudio se llevó a cabo en un periodo de 18 meses, tomando como referencia los siguientes actores de interés:

- Representante de la Vicerrectoría de Investigaciones (por significancia):** Se seleccionó un representante de la Vicerrectoría de Investigaciones en una de las facultades de mayor producción científica.
- Directores de programas académicos (por representatividad):** Para el estudio de las categorías se seleccionaron los directores de programas académicos con mayor acreditación de alta calidad (dos o más renovaciones de acreditación) y de más antigüedad (20 años en adelante).
- Directores de grupos de investigación (por representatividad):** Se escogieron los grupos de investigación con categoría A y A1 de acuerdo a la clasificación del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación.
- Directores de institutos y centros de investigación (por representatividad):** El análisis se realizó en dos de los tres institutos y un centro de investigación.
- Coordinadores o directivos representantes de las áreas de extensión:** Se escogieron dos representantes de las áreas de extensión y enlace con la comunidad.

Para el análisis se reconocen las categorías de investigación presentadas en la Figura 57.

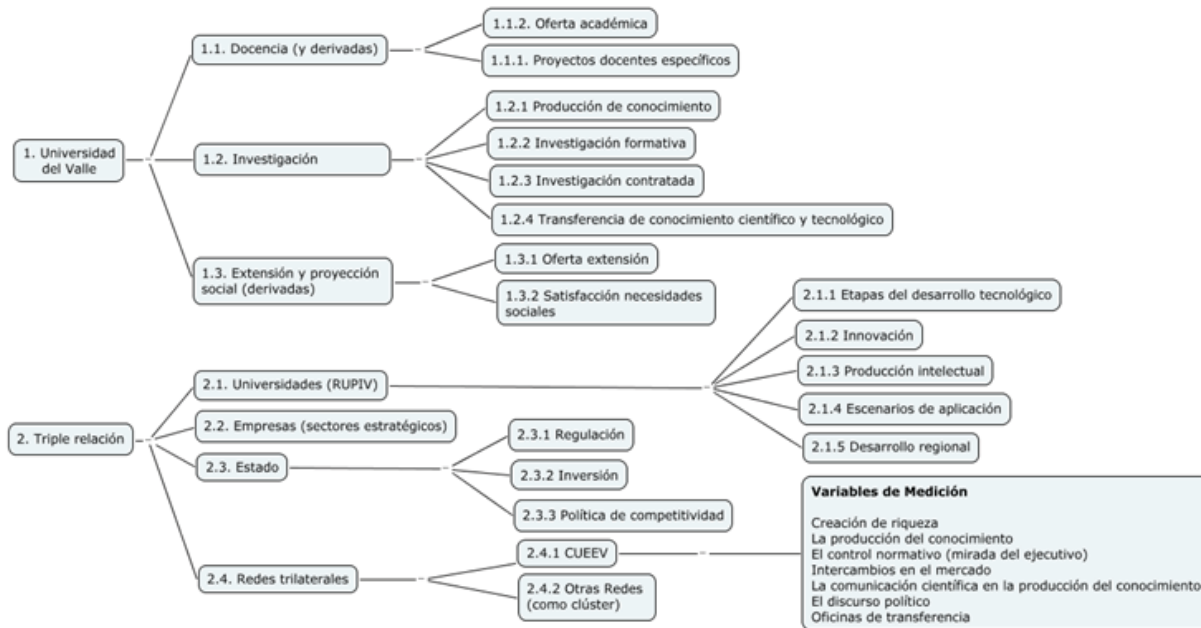


Figura 57. Categorías de investigación

Para esta parte del informe, se identificaron las características de la relación que establece la Universidad del Valle, como un miembro de la triple hélice, con las partes interesadas, a través de sus funciones misionales de docencia, investigación y proyección social.

No obstante, inicialmente es apropiado establecer lo que se entiende en el proyecto por *caracterización*. Etimológicamente, según la Real Academia Española (RAE), se define como la acción de caracterizar o caracterizarse. Caracterizar proviene del latín medieval *characterizare*, y este del griego *χαρακτηρίζειν charaktērízein* 'designar con una marca característica'. Es entonces «determinar los atributos peculiares de alguien o algo, de modo que claramente se distinga de los demás».

En la investigación, **la caracterización se identifica como una estrategia sistemática y estructurada, que mediante el instrumento de caracterización permita tener un conocimiento tanto individual como grupal de la población estudiada, en este caso de un objeto de estudio, a saber, la relación de la Universidad del Valle con la empresa y el Estado.** El concepto se basa en dos insumos para la caracterización, la observación y el registro; el primero acompañado de una cualificación de lo observado, y el segundo permite la retroalimentación y la elaboración de la posterior descripción, base para el instrumento de caracterización.

Por otra parte, para el desarrollo de la metodología de trabajo que permitió obtener las siguientes conclusiones, se aprovecharon los beneficios del software ATLAS.ti versión 8.0 que permite mantener la adecuada sistematización y digitalización de los datos; se mantiene el principio básico y fundamental: en el trabajo de campo tampoco se perdió confiabilidad, precisión y consistencia metodológica en la toma de los datos¹⁰.

Con este software los instrumentos cualitativos de recolección (guías de preguntas que se aplican, ya sea mediante entrevistas o grupos focales) se

trasladaron a un marco de categorías o de códigos que fueron el soporte posterior para la integración de los textos extraídos en el ambiente de codificación. Todo lo recolectado en el procesamiento de información fue organizado con este programa, el cual permitió, finalmente, la lectura ágil de salidas de texto o de cualquiera de las fuentes de tipo de datos que, en el programa, se denominan «documentos primarios».

Al final, se obtuvieron salidas procesadas, mediante la construcción de mapas relacionales —llamados *networks*— y por el proceso de salida en archivos de Word. Los textos, o documentos de salida, contienen la información comprimida en paquetes de alusiones de los textos que se marcaron con los códigos. Estos archivos son los documentos requeridos para generar un análisis descriptivo y de contrastación con los postulados del estudio. En el siguiente apartado se incluyen también algunos testimonios de los actores indagados a los que, para efectos de codificación en el software ATLAS.ti, se les asignó un código alfanumérico relacionado con cada categoría de investigación. Todo el proceso se integró en una sola unidad hermenéutica (HU). La implementación de este software en el proceso metodológico permitió garantizar la rigurosidad en el análisis y que no se perdiera información en ningún momento. Esto es ideal cuando se desea minimizar la gran inversión de tiempo en la sistematización y análisis de datos de manera manual.

Análisis de docencia. Incluye el análisis de las subcategorías: oferta académica y proyectos docentes específicos

Los programas académicos de la Universidad del Valle han gozado de prestigio y reconocimiento, tanto por haber sido pioneros como por estar enmarcados en un sinnúmero de eventos de vanguardia, en los que se distinguen las acciones definitivas para la sociedad y el ámbito de influencia de la Universidad. Sin embargo, los actores distinguen retos que exigen que la Universidad cambie sus formas de relación y se orienten sus esfuerzos desde la otra orilla; «la sociedad». Entre las conclusiones de esta categoría, en

10 El ATLAS.ti está diseñado para la sistematización y análisis de información cualitativa en cualquier formato (texto, imagen, sonido, video). Se ha posicionado como uno de los programas para análisis cualitativo más versátiles y robustos, debido a su flexibilidad en el manejo de este tipo de información. De hecho, es un programa de uso frecuente en las ciencias sociales. El manejo que se puede hacer con el ATLAS.ti de los archivos de una investigación, más el ahorro de tiempo y espacio de almacenamiento son dos de las grandes ventajas que este software ofrece.

la que se incluyó la *oferta académica y los proyectos docentes específicos*, se distinguen:

- **La existencia de escenarios de práctica y actuación del estudiante y el profesor universitario, basados en relaciones de confianza establecidas durante décadas, que han potenciado el desarrollo conjunto tanto de los escenarios establecidos como de los espacios académicos ofertados.** Producto de ello se distinguen: la construcción de laboratorios ubicados en el medio necesario para su actuación; la oferta académica anclada en necesidades de oferta directa, ajustada a los criterios de autonomía universitaria, que le brinda al medio una mirada desde el conocimiento que este no posee; los servicios de docencia-asistenciales, los cuales han sido un hito en la relación institucional, al reconocer la ganancia de los actores participantes, entre otros.

«Nacional con las empresas sin convenios, es de confianza mutua cumpliendo la ley» (P6: ET11)¹¹

«Convenios de cooperación interinstitucionales» (P7: ET113)

«El principal impacto es lo relacionado con los convenios nacionales e internacionales, ya que nos ha permitido hacer intercambios estudiantiles amparados en ellos» (P14: ET112)

- **La existencia de políticas de interacción con los actores de la sociedad permite la relación exitosa entre la Universidad y la sociedad**, sin embargo, es necesario flexibilizar aún más las opciones de formación y considerar un ámbito pertinente para la acción desde el pregrado en distinción con la acción del posgrado, debido a que la Universidad ha aprendido que sus necesidades son distintas. Las relaciones que se han configurado personalmente en pro de la oferta académica de la Universidad y los proyectos académicos específicos, como semilleros de estudiantes, y en pro del fortalecimiento de la actuación de los grupos más vulnerables

que tienen cabida en la Universidad, cada vez están quedando en relaciones institucionales, el cual es el camino a la configuración de largo plazo de una propuesta académica coherente y pertinente como respuesta a lo requerido por y para la sociedad.

«Participación en licitaciones o convocatoria (.). Colciencias» (P7: ET114)

«Asociación para macroproyectos. Compuesto por: Se distinguen tres macroproyectos, cultivos de mango, en Educación Popular y con un grupo de profesores de Meléndez con un presupuesto de \$17 500 millones. Gran reto» (P4: ET111)

«El PPIEE nace a raíz de la convocatoria de principio de los años ochenta del Programa ICFES-BID, de apoyo a la creación de planes de estudio de posgrado con énfasis en actividades investigativas. A raíz de esta convocatoria se comisionó a un grupo de profesores del otrora Departamento de Electricidad, para que elaboraran una propuesta de creación de una Maestría en Sistemas de Generación de Energía Eléctrica, por considerar que esta era un área de poco desarrollo teórico e investigativo en el país» (P1: ET114)

La experiencia obtenida para la producción de conocimiento reconoce la formalización de normatividad interna que favorece el acercamiento de los otros actores de la relación de triple hélice, a saber, el Estado y la empresa. **Se reconocen los crecimientos de la oferta académica de la Universidad desde su creación, la diversificación de la misma, y la exigencia de aumentar, cada vez más, los niveles de excelencia académica exigibles;** para lo cual la interacción entre las funciones misionales: docencia, investigación y extensión y proyección social, son el gran talante con el que se cuenta. Muchos de los doctorados formados cuentan con liderazgo institucional, regional, nacional e internacional, debido a que han capitalizado las capacidades distintivas institucionales con las que se cuentan.

«La maestría nace como consecuencia y experiencia de la especialización (...). Los programas en administración pública nacen hace más de 20 años como iniciativa de los profesores que se unen con la ESAP» (P1: ET113)

«Tenemos el privilegio de ser el primer programa» (P5: ET111)

11 Los códigos incluidos entre paréntesis al final de los testimonios de los actores indagados fueron asignados para efectos de codificación en el software ATLAS.ti, estos tienen correspondencia con las categorías de la investigación.

Lo anterior obedece a la red encontrada en el Software ATLAS.ti presentado en la Figura 58.

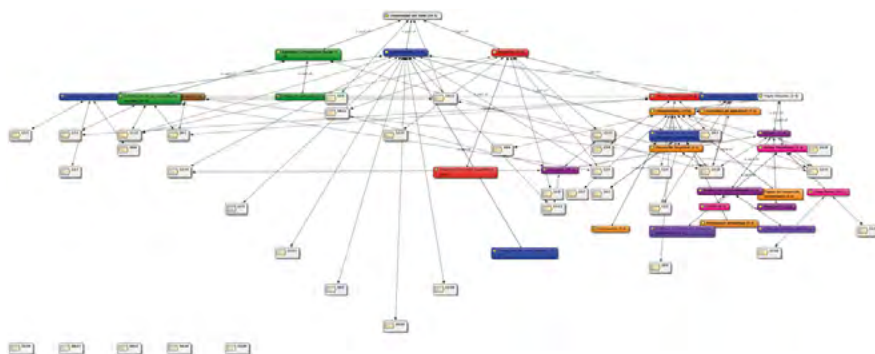


Figura 58. Análisis de docencia en software ATLAS.ti

Nota. Las imágenes obtenidas mediante ATLAS.ti son de apoyo y su legibilidad está restringida a la capacidad del software.

Análisis de investigación. Incluye el análisis de las subcategorías: producción del conocimiento, investigación formativa, investigación contratada y transferencia de conocimiento científico y tecnológico

En el estudio de la UNIVERSIDAD como tal, se tiene que siempre ha sido una institución social, por lo cual ha mantenido una relación con su entorno socioeconómico desde sus inicios en la época medieval. Además, la misión y los objetivos han sido orientados por las circunstancias del entorno en el cual se ha desenvuelto. Se puede decir que la universidad surge con el fin de buscar, preservar y transmitir el conocimiento a través de la docencia, la investigación y la proyección social.

En relación con las subcategorías incluidas en la categoría investigación, es necesario aclarar que, entre estas, la que corresponde a *transferencia de conocimiento científico y tecnológico*, y según Molina (2015), aborda las universidades como instituciones fundamentales para liderar la producción de nuevo conocimiento y propiciar un verdadero encuentro entre lo que es la investigación científica y lo que corresponde consecuentemente a las etapas del desarrollo tecnológico, la innovación y la propiedad intelectual. Para ello, además de articular sus funciones sociales, deberá contextualizar la ciencia y la tecnología en escenarios de aplicación, superar las anacrónicas e históricas divisiones entre las

disciplinas y, sobre todo, crear sinergias a partir de lo que constituye el modelo de la cuádruple hélice (vinculación de las universidades con el gobierno, el tejido productivo y la sociedad), desarrollando colaborativa y coparticipativamente investigaciones con los diferentes actores para coadyuvar a la solución de problemas como fin.

En este sentido al indagar la muestra representativa de los grupos de investigación, destacan entre las características de la relación las siguientes:

- La necesaria vinculación desde la docencia a la comunidad, exige una oferta académica que se derive de los resultados obtenidos por los grupos de investigación. En este sentido, **se reconoce que las ofertas de educación continua se derivan de los estudios realizados en estos grupos**, con el fin de atender necesidades relacionadas con el desarrollo tecnológico, el desarrollo regional, la innovación, entre otras.

«El grupo surge ante la necesidad de ofrecer alternativas de tratamiento a contaminantes recalcitrantes y de difícil degradación en tratamientos terciarios o avanzados. Usar la radiación solar como recurso se asumía como una oportunidad en el trópico» (P1: ET14)

«Desde su conformación ha sido uno de los propulsores del desarrollo de la ingeniería de alta tensión en el país y las líneas de investigación se relacionan con las áreas de formación de sus profesores y con los intereses y necesidades del sector» (P1: ET15)

«La investigación es el eje misional que más visibilidad y reconocimiento le ha dado a la Universidad y fue factor decisivo en la acreditación institucional por 10 años» (P20: ET15)

- La Universidad del Valle ha realizado acciones de extensión a partir de los grupos de investigación, entregando el conocimiento generado, el cual se vislumbra en muchas ocasiones a través de contratos y acciones de vinculación estatal (en gran medida esta última). En este ítem, ha aprovechado la vinculación como universidad pública para **acceder a las propuestas que desde el Estado se ofrecen, como convocatorias asociadas a las políticas de competitividad y aprovechamiento de los Conpes¹²**

«Participación en licitaciones o convocatoria» (P13: ET1 1, 3, 4 y 7)

«Más financiación del Estado para estudiantes de posgrado» (P19: ET13)

«A través de convenios o contratos» (P12: ET1 4,5, 6,7)

«La falta de claridad en las políticas de apoyo y financiación de la investigación por parte de Colciencias (...). La manipulación o manejo de los recursos de regalías para CyT» (P22: ET15)

- Otra de las características encontradas para favorecer la relación a partir del actuar de los grupos de investigación es **la conformación de redes, las cuales se identifican inicialmente como grupos de profesores e investigadores, quienes ya sea por su quehacer docente o investigativo, han identificado opciones de actuación conjunta.** En este sentido la cooperación ha permitido el acceso a recursos de gran cuantía, con el fin de impactar con los resultados de investigación a objetivos de gran envergadura como son: sociedades con intere-

ses particulares, grupos específicos de interés, regiones con delimitaciones claras, acciones gubernamentales, entre otras.

«Encuentro de investigadores en áreas afines» (P1: ET13)

«Son cinco líneas que se forman con la experiencia de los integrantes del grupo, luego se han ido perfilando según la apuesta de investigación proyectada» (P1: ET16)

«surge a la orientación y experiencia de los docentes y las líneas son parte de la especialización de cada docente integrante del grupo» (P1: ET17)

«tenemos colaboración con investigadores de otras universidades nacionales y extranjeras» (P2: ET13)

«Hay investigadores en varias universidades y forman la masa crítica para la transformación del país» (P22: ET13)

«Red latinoamericana MIPyMES y Grupo INLAC» (P11: ET16)

- Otra característica es la **investigación formativa, la cual se identifica como espacio para la formación en investigación y la promoción del talento estudiantil**, por medio de un proceso de motivación, participación y aprendizaje continuo que les permita a los estudiantes participar en actividades para reflexionar y discernir sobre temas científicos de trascendencia. En este sentido se destacan opciones visibles desde los grupos de investigación para caracterizar la relación desde la Universidad del Valle con dicha especificidad.

«Formativa» (P7: ET1 3, 4, 5, 6, 7)

«Seis estudiantes de doctorado, seis estudiantes de maestría, cinco estudiantes de pregrado» (P2: ET13)

«Falta de becas para estudiantes de posgrado» (P18: ET13)

«Formar científicos» (P22: ET17)

«Diez estudiantes de pregrado» (P2: ET17)

Lo anterior obedece a la red encontrada en el software ATLAS.ti presentada en la Figura 59.

12 El Conpes, Consejo Nacional de Política Económica y Social, fue creado por la Ley 19 de 1958 como la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país. Para lograrlo, coordina y orienta a los organismos encargados de la dirección económica y social en el Gobierno, a través del estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales que son presentados en sesión. Lo derivado de esta política pública se integra en documentos denominados CONPES.

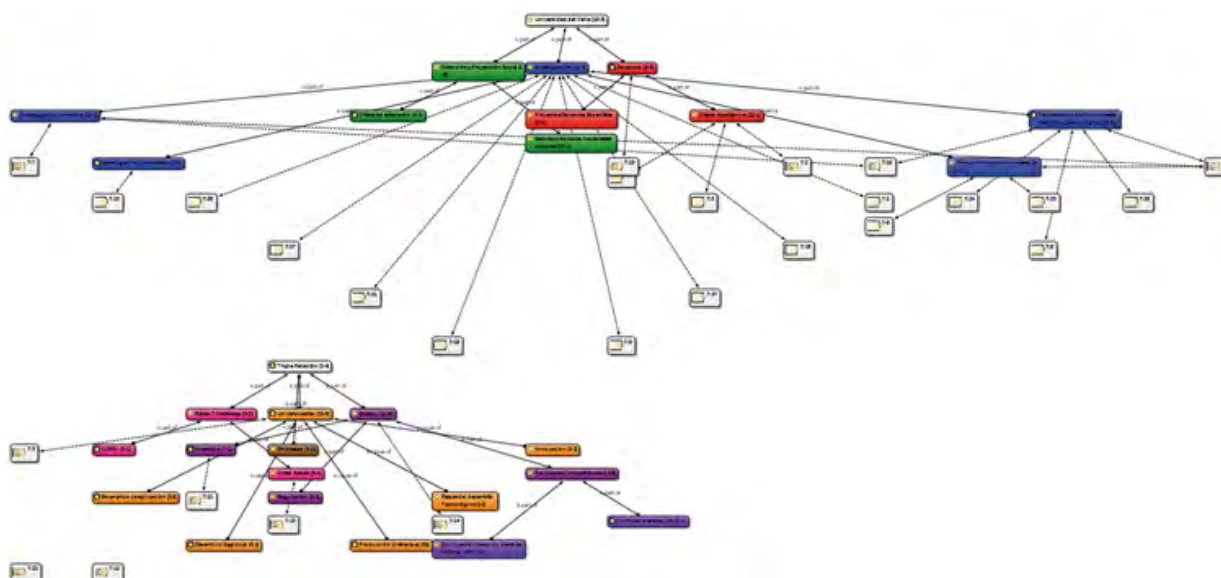


Figura 59. Análisis de investigación en software ATLAS.ti

Nota. Las imágenes obtenidas mediante ATLAS.ti son de apoyo y su legibilidad está restringida a la capacidad del software.

Análisis de extensión y proyección social

La Universidad, tal como lo define su Proyecto Institucional, contenido en el Acuerdo 001 del 29 de enero del 2002, emanado del Consejo Superior, tiene como misión educar en el nivel superior mediante la generación y difusión del conocimiento en los ámbitos de la ciencia, la cultura y el arte, la técnica, la tecnología y las humanidades, con autonomía y vocación de servicio social.

Entre las actividades que contribuyen al cumplimiento de su misión institucional, se encuentra específicamente la extensión, como un elemento que busca propiciar y mantener la relación de la Universidad con su entorno, aunado a los alcances que orienta el perfil hacia la proyección social.

Como producto de la investigación se confirman los siguientes conceptos relacionados con esta misión institucional:

- **Responsabilidad social:** La extensión universitaria debe contribuir de manera concreta y oportuna a la solución efectiva de problemas nacionales, al fortalecimiento de la presencia activa de la Universidad en el ámbito regional y a desarrollar capacidades institucionales para

fortalecer la construcción de consensos sociales y acuerdos interinstitucionales en función de dichos propósitos. En esta perspectiva, la Universidad se debe comprometer a promover programas y proyectos que respondan estratégica e interdisciplinariamente a las problemáticas sociales, que tengan expresión en el orden nacional y regional, disponiendo recursos para ello de acuerdo con sus posibilidades.

- **Pertinencia social y académica:** Los procesos de extensión valorarán la asociación y correspondencia existente entre sus acciones y la problemática social del orden nacional y regional; las políticas estatales; las políticas previstas en el Plan de Desarrollo adoptado por la Universidad; las contenidas en los planes de cada Facultad e Instituto y las respectivas líneas de desarrollo académico.
- **Significación social, cultural y económica del conocimiento:** Mediante la divulgación de los conocimientos y las prácticas a la comunidad en general, la Universidad pondrá a prueba la validez, la pertinencia y el sentido de aquellos, con el fin de generar procesos de retroalimentación constante de la institución con el medio

En este sentido, al indagar la muestra representativa de extensión, se destacan entre las características de la relación las siguientes:

- La Universidad sigue siendo protagonista de muchos de los asuntos que se lideran en la comunidad, aunque ha perdido espacios que le eran propios. Se distingue entre otras características de la relación con el medio, en el ámbito de la extensión y la proyección social, **la modalidad de prácticas y pasantías como una estrategia académica que necesariamente vincula la Universidad desde su quehacer académico e investigativo con el medio.** Esa fortaleza de convenios y cooperación interinstitucionales que se han mantenido y potencializado con el medio, son la base para que se establezcan las acciones necesarias para el aprendizaje y el desarrollo de las partes que están en sintonía con dicha relación.

«Convenios para ofrecer servicios y movilidad estudiantil o pasantías» (P1: ET19)

- Se destaca la relación de la Universidad con el Comité Universidad-Empresa-Estado del Valle del Cauca, denominado CUEEV, en el que la Universidad desempeña la secretaría técnica, garantizando así la relación de triple hélice y apoyando los desarrollos del mismo. Entre los aspectos que caracterizan esta relación se encuentra: **la realización de eventos en el marco de redes como la Red de Universidades para la Innovación del Valle del Cauca (RUIV), como es EXPONEGOCIOS, en la cual se realizan las Ruedas de Negocios de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el propósito de impulsar el desarrollo regional a través de la alianza entre la investigación de las universidades y el sector productivo, para la realización de proyectos que generen valor agregado a procesos y productos que resuelvan necesidades puntuales diagnosticadas por las empresas.** Uno de sus principales objetivos es incrementar el impacto de las capacidades científico-técnicas de las instituciones de educación superior, en la productividad, la competitividad empresarial y el desarrollo so-

cial del Valle del Cauca, lo que se potenciará en la Rueda de Negocios.

«Se hará un congreso entre dos universidades y una empresa» (P19: ET19)

- La Universidad del Valle en cumplimiento de su misión institucional y atendiendo la reglamentación nacional para establecer un programa vigoroso de fomento al emprendimiento (Ley 1014 de 2006), a través del Programa Institucional de Emprendimiento organiza Encuentros de Emprendimiento Empresarial para **consolidar espacios de proyección de alto impacto y, sobre todo, como un eje para acoger a todos y cada uno de los ciudadanos que deseen emprender, participar en procesos de integración, formación e iniciar el camino hacia la formalización y generación de empleo.** Estas iniciativas están dirigidas a todo tipo de personas y emprendimientos, con lo que se posiciona como pionera en la región en la orientación de proyectos de emprendimiento que cuentan con una temática congruente y enfocada a la realidad del emprendedor y el microempresario de la región, que se aprueban a través de líneas de fomento y cooperación.

«Apoyo en educación continua, proyectos macro y específicos respondiendo a necesidades específicas del entorno o peticiones de docentes». (P3: ET19)

«Educación continua, y proyectos orientados a comunidades». (P8: ET19)

«Demanda permanente de la oferta de extensión por parte de grupos que se consideran usuarios habituales de la oferta social». (P11: ET115)

Lo anterior obedece a la red encontrada en el software ATLAS.ti que se presenta en la Figura 60.

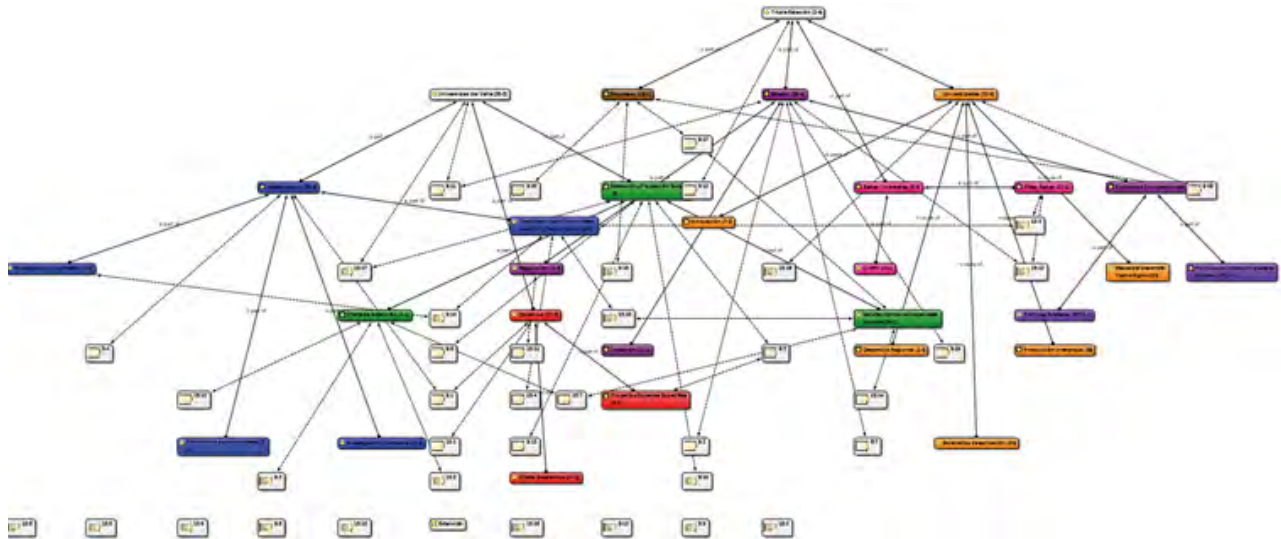


Figura 60. Análisis de extensión y proyección social en software ATLAS.ti

Nota. Las imágenes obtenidas mediante ATLAS.ti son de apoyo y su legibilidad está restringida a la capacidad del software.

De los análisis anteriores se identifican una serie de retos y desafíos que requieren de un cambio a nivel institucional que va desde nuevos escenarios de práctica (profesor-estudiantes), pasando por políticas que dinamicen la relación de la universidad con las demás hélices (empresa, Estado, sociedad y medio ambiente), hasta guiar a todos los profesores hacia estudios doctorales y, por ende, hacia

tasas superiores de producción de conocimiento, contexto en el que será necesario fortalecer tanto a los grupos de investigación como a la conformación de redes, facilitando espacios para la investigación formativa, de tal manera que pueda complementarse con prácticas y pasantías profesionales, además de procesos de emprendimiento.

Capítulo 5

IMPLICACIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS Y CONCLUSIONES

En el contexto mundial de la sociedad del conocimiento, la vinculación de las instituciones de educación superior (IES) con las empresas se ha incrementado. Por un lado, las empresas necesitan los conocimientos generados en las universidades y, a su vez, estas requieren de nuevas fuentes de financiamiento para cubrir varias necesidades de infraestructura en el campo de la investigación, la cual es cada vez más compleja y costosa.

Identificando la importancia de la relación universidad-empresa-Estado para la transferencia de conocimiento y el desarrollo económico de la región y el país en el contexto mundial, se reconoce que no se tiene claridad sobre el desarrollo de la RUEE y sus características, por lo que el propósito del Proyecto titulado «Caracterización de la relación Universidad-Empresa-Estado» es recopilar las experiencias de esta triple relación, para identificar y diagnosticar sus características y los desarrollos obtenidos.

Hemos presentado los resultados del análisis hecho a los Comités Universidad, Empresa, Estado-CUEE como una estrategia de competitividad regional, realizando una exploración y vigilancia que permite caracterizar los CUEEV a nivel nacional. En una segunda parte se evidencia los resultados cuantitativos obtenidos al indagar los actores estratégicos enmarcados en la Universidad del Valle. El análisis cuantitativo expone los resultados obtenidos en los instrumentos de indagación aplicados (entrevistas a profundidad y/o cuestionarios). En un tercer ítem se analizan los resultados cualitativos producto del procesamiento realizado a través del software ATLAS.ti, para dar paso a las conclusiones y de los temas anteriormente tratados.

La investigación fue desarrollada con un corte exploratorio y descriptivo. El estudio exploratorio permite identificar las tendencias y las relaciones potenciales entre variables, como también, a reconocer el 'tono' de investigaciones posteriores más rigurosas (Dankhe, 1976). Con la investigación descriptiva se establece —con la mayor precisión posible— lo que se va a caracterizar y una mejor precisión de esa caracterización (Selltiz *et al.*, 1965). Para llevar a cabo la anterior estrategia metodológica (la que se define desde la arquitectura metodológica del proyecto), fue necesario, inicialmente, conocer los elementos claves que dan origen a la relación RUEE formalizada en el departamento del Valle del Cauca a través del CUEEV, para poder ubicar y recrear el contexto histórico en el cual el CUEEV fue establecido. Esto permitió señalar las principales

coyunturas sociohistóricas y su reflejo, o posible influencia, en el surgimiento de la RUEE.

A manera de conclusiones se tienen las siguientes:

En relación con el análisis de la vigilancia tecnológica

- Como consideraciones de los procesamientos cuantitativos y cualitativos realizados y aplicando los criterios de validez en torno al panel de expertos, entre otras medidas de validez, se concluye la caracterización de la relación estudiada, las categorías de investigación y se presentan los resultados que se exponen en el siguiente capítulo.
 - Tradicionalmente, las universidades y las empresas habían estado separadas, trabajando en el logro de sus objetivos particulares. No obstante, la evolución de la tecnología y el cambio de paradigma económico hacia una economía basada en el conocimiento han logrado que estos actores empiecen a actuar conjuntamente en la búsqueda de soluciones a los problemas complejos de la producción y el uso de tecnologías.
 - Los Comités Universidad, Empresa y Estado, son organismos regionales creados en Colombia en los años noventa, constituyéndose en una estrategia de conocimiento mutuo, organizadas por acuerdos entre: universidades, centros de investigación y empresas del sector productivo con el fin de generar y promover proyectos de investigación, para atender las necesidades tecnológicas de las empresas.
 - En Colombia la creación, apoyo y fortalecimiento de estos comités se dio por medio de las alcaldías, gobernaciones y los Ministerios de Educación Nacional (MEN), Ministerio de Industria Comercio y Turismo (MCIT), las Comisiones Regionales de Competitividad e Innovación (CRCI), y por parte de los sectores empresariales y universidades. Como una estrategia de competitividad regional.
 - Actualmente, existen 12 Comités, creados o apoyados por el Ministerio de Educación Na-
- cional. Además, se identificó que en el país en los últimos 16 años se presentó el surgimiento y desarrollo de los CUEE, como un espacio de interacción entre la Empresa, la Universidad y el Estado, acontecimiento que en su gran mayoría se dio entre los años 2003 al 2010, ya que este fue el periodo en el que más comités se crearon. Después del año 2010 el número de comités que se crearon se redujo drásticamente, evidencia de esto es que desde esa fecha hasta febrero de 2020 solo se han creado tres Comités, el CUEE de Norte de Santander, el de Boyacá y el de Tolima.
 - El diagnóstico permitió proponer una clasificación según su desarrollo para los diferentes Comités Universidad-Empresa-Estado del país, los cuales presentan considerables diferencias en su estructura y gestión que han permitido niveles de desarrollos heterogéneos entre estos, dejando ver que los comités de mayor desarrollo en el país son los CUEE de Bogotá-Región y Antioquia; y por otro lado se determinó que los CUEE de desarrollo medio son los de Valle, Santander, Eje Cafetero, Región Caribe, Cauca Nariño y Norte de Santander, y los de desarrollo incipiente son los de Huila, Meta, Boyacá y Tolima.
 - Los Comités Universidad-Empresa-Estado, Bogotá-Región y Antioquia se destacan como los de mayor desarrollo y tradición y han fortalecido el vínculo entre sectores para promover el intercambio y la transferencia de conocimiento a partir de la investigación aplicada y han contribuido al avance de los procesos de desarrollo tecnológico e innovación en las regiones en donde se encuentran asentados.
 - Asimismo, se identificó que la mayor parte del trabajo de articulación y desarrollo en los comités es ejercida por la universidad, debido a que estas instituciones son las que tienen la iniciativa para iniciar y gestionar la vinculación de la tríada, además tienen la función de ejecutar los proyectos de investigación junto con los centros de investigación, y los parques científicos y tecnológicos.
 - Con el perfil ideal del CUEE se estableció que estos deben estar integrados por Empresas,

universidades y entidades del Estado comprometidas, operar con una estructura jurídica y organizacional en forma de corporación, con misión, visión, objetivos y organigramas definidos, líneas estratégicas y de investigación, así como vender servicios a las empresas, emprendedores, universidades y entidades del Estado, realizar alianzas con otras organizaciones similares, capacitar y apoyar emprendedores, desarrollar proyectos de impacto regional y nacional, crear oficina de transferencia de los resultados de las investigaciones y empresas *spin-off*.

- El cuerpo normativo desarrollado en Colombia en los últimos años, han creado las bases que permitirán el desarrollo de un ecosistema de investigación, innovación y competitividad en el país, con el que se podrá lograr el crecimiento económico y por ende mejorar la calidad de vida de los colombianos. Esto facilitaría armonizar los esfuerzos, construir estructuras con enfoque sistémico, plantear objetivos comunes y lograr consensos y compromisos de largo plazo. Solo así los CUEE serían una verdadera estrategia de competitividad para el país.
- El modelo de la triple hélice, como un marco conceptual de la innovación, ha recibido una gran atención por parte de los estudiosos que se centran en la investigación de temas acerca de la innovación (seguidores o adversarios) y ha evolucionado a partir de los debates sobre la existencia de una cuarta hélice (universidad, empresa, Estado y sociedad) y quinta hélice (universidad, empresa, Estado, sociedad y medio ambiente). Estos modelos se han aplicado en distintas ciudades del mundo. Sin embargo, en el contexto nacional, no se registran evidencias empíricas o documentales de la aplicación de los modelos, aunque sí reportan estudios de análisis sobre el modelo triple hélice y se empieza a gestar una base de aplicación de los modelos en estudio.
- La Universidad del Valle cuenta con 40 patentes registradas, de las cuales son 23 a nivel nacional y 17 a nivel internacional. De las patentes nacionales, el 87 % se han desarrollado en la facultad de Ingenierías, y de esas, el 61 % son del sector de la Ingeniería Química. Sin embargo, la Universidad aún no ha recibido dinero por ninguna de las patentes.
- Entre el 2009 y 2015, la Universidad que presenta los mayores ingresos fue la Universidad Nacional, con un recaudo en promedio de \$364.050, y, además, se destaca que, a lo largo de los años mencionados, este ingreso se ha mantenido en constante aumento, lo que le permite proyectar con facilidad las inversiones para desarrollar políticas de competitividad.
- Seguida de esta se encuentra la Universidad de Antioquia, que, aunque también presenta un aumento constante de sus ingresos, se ve superada en un 31 % por la Universidad Nacional. Lo que marca una amplia brecha entre las universidades colombianas.
- En comparación con las dos anteriores universidades, los ingresos de la Universidad del Valle tan solo representan el 21 % los recaudos de la Universidad Nacional y el 28 % de los recaudos de la Universidad de Antioquia. Sin embargo, aunque sus ingresos fluctúan permanentemente, presenta uno de los mayores incrementos porcentuales entre los años 2009 y 2015, y se ubica como la sexta Universidad con mayor recaudo.

En relación con el análisis del estudio con enfoque cuantitativo

De acuerdo con lo expresado desde las funciones de docencia e investigación de la Universidad del Valle, se tienen las siguientes conclusiones:

Directores de programa

- Los programas académicos han surgido a partir de las necesidades encontradas en el entorno. Las empresas y la sociedad han demandado de la Universidad programas de pertinencia que, con el fin de generar desarrollo en las empresas y soluciones a los requerimientos de la sociedad, a partir del conocimiento que proveen las universidades.
- Los programas académicos de la Universidad del Valle son reconocidos y valorados en el me-

dio por su trayectoria. Lo que ha permitido una interacción y actuación conjunta a través de convenios interinstitucionales y de las capacidades Institucionales para generar la interacción.

- Los programas académicos más significativos de la Universidad han sido distinguidos a nivel nacional e internacional, por el impacto que ha tenido la destacada formación de sus egresados, además, la Universidad como institución ha ganado un reconocimiento que ha facilitado a los programas académicos, destacarse entre sus homólogos de otras instituciones.
- Los enfoques y currículos desarrollados en los programas de la Universidad del Valle han sido claves para compararse frente a otras instituciones, pues se busca obtener capacidades distintivas frente al medio.
- Se deben establecer parámetros y criterios de medición claros que permitan analizar la competitividad de los programas académicos de la Universidad frente a otras Instituciones.
- Los apoyos que reciben los programas académicos por parte de las distintas dependencias encargadas de la gestión han sido principalmente administrativos y financieros. Este apoyo se considera bueno, sin embargo, se deben mejorar los procesos burocráticos que presentan las distintas dependencias.
- Los programas académicos también se han caracterizado por reconocer que afrontan retos por las demandas de un medio que no es estático y por lo tanto se exigen constantes cambios a las universidades para suplir las necesidades emergentes. Esto requiere de un fortalecimiento institucional que permita asumir dichos retos.
- La relación que se ha presentado entre los grupos de investigación y los programas académicos ha derivado en la necesaria transdisciplinariedad de la Investigación, pues podemos encontrar grupos compuestos por miembros de distintos programas académicos; sin embargo, también se encuentran grupos con mayor especificidad ligados a programas principalmente de posgrados, quienes son los que tienen un mayor vínculo con la investigación.
- A partir de la Investigación realizada por los grupos se han creado programas académicos, que permiten alimentar el conocimiento generado, mediante estrategias como los trabajos de investigación para optar el título y en este sentido, también se ha contribuido al desarrollo de la Investigación formativa.

Grupos de investigación

- Las necesidades que demanda el medio en cuanto a conocimiento científico y tecnológico, ha sido uno de los factores que ha dado paso al surgimiento de los grupos de investigación en la Universidad del Valle.
- La trayectoria de los grupos de investigación y las investigaciones desarrolladas contribuyen significativamente a los esfuerzos que realiza la Universidad por la búsqueda del reconocimiento a nivel nacional e internacional.
- La Universidad del Valle ha contribuido a la generación de conocimiento, y la transferencia de este al medio, tanto con sus profesores como con sus estudiantes, que mediante las modalidades de semilleros y monitorias de investigación se forman para continuar el desarrollo científico y tecnológico en la Universidad
- Las fuentes de financiación de los Grupos de Investigación son en primera instancia los proyectos de investigación, que son financiados principalmente por la Universidad mediante convocatorias Internas; y el Estado mediante sus políticas de financiación que tienen como último fin generar competitividad a través del desarrollo científico y tecnológico. Sin embargo, la financiación es deficiente en comparación con las necesidades y proyectos de los grupos
- Se deben mejorar los esfuerzos en los procesos de gestión de la Investigación, porque los grupos se han mostrado Insatisfechos con las formas de apoyo recibidas y con los procesos que realizan, ya que consideran que esta situación ha limitado a los investigadores en la realización de sus proyectos
- Mediante las investigaciones se han generado impactos que ha permitido obtener recursos y capacidades para continuar en la genera-

ción de conocimiento para brindar apoyo a la sociedad. De esta actividad, se han obtenido productos protegidos que son transferidos al medio para la divulgación del conocimiento y su aplicación.

En relación con el análisis del estudio con enfoque cualitativo

Se concluye a partir del análisis cualitativo desde las funciones misionales las principales características de la relación de la Universidad del Valle hacia los otros actores de la triple hélice:

Docencia

- Se reconoce que las ofertas de educación continua se derivan de las investigaciones realizadas en los grupos de investigación, la comunidad universitaria la distingue y la empresa y el Estado la valoran como capacidades distintivas y únicas en el medio.
- La existencia de escenarios de práctica y actuación del estudiante y el profesor universitario, basado en relaciones de confianza establecidas durante décadas, que han potenciado el desarrollo conjunto, tanto de los escenarios establecidos, como de los espacios académicos ofertados, cuya relación es mediada por relaciones entre los actores (profesores investigadores con sus pares amigos, en lugares en los que han realizado sus estudios doctorales, prácticas y pasantías) y que se convierten con el tiempo en institucionales, potenciando el aprendizaje organizacional, como una curva que indiscutiblemente se le adjudica solo a la Universidad del Valle (esto es predominante en acciones de investigación que parten de las disciplinas o ciencias exactas).
- La existencia de políticas de interacción con los actores de la sociedad permite la relación exitosa entre la Universidad y la sociedad, en convenios docencia asistencial, relaciones de práctica, pasantía, asesoría o consultoría, como estrategias académicas que insertan en los currículos la relación con el medio. Sin embargo, se debe mejorar la relación, mediante otras es-

trategias que permitan llevar la docencia al medio, para generar mayor impacto social.

- Se reconocen los crecimientos de la oferta académica de la Universidad desde su creación, la diversificación de la misma, y la exigencia de aumentar, cada vez más, los niveles de excelencia académica exigibles, en las que la interacción entre las funciones misionales; investigación y extensión y proyección social. Lo anterior se refleja en otorgaciones de premios, distinciones, obtención de acreditación, certificación o reconocimientos locales, nacionales o internacionales. En algunos casos, como los únicos del contexto occidental en el mundo, como son varios de los laboratorios de la Universidad.

Investigación

- Se reconoce que las ofertas de educación continua se derivan de las investigaciones realizadas en los grupos de investigación, considerando mecanismos internos de participación en convocatorias internacionales, nacionales, regionales e institucionales y en muchos casos en dichos ámbitos interinstitucionales, que permiten la permanente vinculación con el medio (en este sentido se destaca la existencia de un Estatuto de Investigación y de Propiedad Intelectual).
- Acceder a las propuestas que desde el Estado se vinculan en ofertas asociadas a las políticas de competitividad y aprovechamiento de los CONPES derivados, como una estrategia permanente institucional en todas las áreas de conocimiento, incluso como iniciativa desde el Estado y el medio empresarial, quienes reconocen en la Universidad la opción viable para la solución de necesidades visibles y con la capacidad técnica y de conocimiento, en virtud de la presencia de grupos de investigación e investigadores de reconocido prestigio nacional e internacional.
- Es la conformación de redes, las cuales se identifican inicialmente como grupos de profesores e investigadores de amigos, que ya sea por su quehacer docente o investigativo, les ha permitido identificar opciones de actuación conjunta, avanzado hasta las relaciones institucionales e

interinstitucionales que se formalizan a través de convenios o acuerdos de colaboración y cooperación.

- Investigación formativa, se identifica como espacios para la formación en investigación y la promoción del talento estudiantil, como la formación de semilleros de investigación, modalidad de asistencias de investigación, propendiendo por la creación de la cultura de la investigación que se ofrece al medio como una opción visible para la actuación de la Universidad en la relación de triple hélice estudiada.

Extensión y proyección social

- La modalidad de prácticas y pasantías como una estrategia académica que necesariamente vinculan la Universidad desde su quehacer académico e investigativo con el medio, permitiendo que el estudiante en formación anticipe su conocimiento a la realidad organizacional o del Estado, y las partes receptoras, ver el potencial que ofrece la Universidad en relación con la vinculación de profesores, grupos de investigación, extensión, y unidades de apoyo en gestión, lo cual amplía su actuación en los diferentes campus de la Universidad.
- La realización de eventos en el marco de redes como la RUPIV-Red de Universidades por la Innovación en el Valle del Cauca, como es EXPONEGOCIOS, en la cual se realizan las Ruedas de Negocios de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el propósito de impulsar el desarrollo regional, a través de la alianza entre la investigación de las universidades y el sector productivo, para la realización de proyectos que generen valor agregado a procesos y productos, que resuelvan necesidades puntuales diagnosticadas por las empresas.
- Consolidando espacios de proyección de alto impacto y, sobre todo, como un eje para acoger a todos y cada uno de los ciudadanos que deseen emprender, participar en procesos de integración, formación e iniciar el camino hacia la formalización y generación de empleo.

Discusión y conclusiones de la investigación

La relación universidad-empresa-Estado investigada se enfocó en la búsqueda de la transferencia de conocimiento para el desarrollo económico de la región y el país en el contexto mundial, reconociendo que la recopilación de la experiencia de esa relación de triple hélice permitió identificar y diagnósticas las características y desarrollos objetivos. Al presentar los resultados del análisis hecho a los Comités Universidad, Empresa, Estado-CUEE como una estrategia de competitividad regional, realizando una exploración y vigilancia que permite caracterizar los CUEEV a nivel nacional, se vislumbraron conclusiones ya descritas entre las que resaltan, el Análisis de la Vigilancia tecnológica; en el que se reconoce la importancia que dan los actores a la necesaria relación, es decir, en los discursos se descubren cómo los actores han empezado a actuar conjuntamente en la búsqueda de soluciones a los problemas complejos de la producción y el uso de tecnologías.

Una de esas estrategias de relación, fue la formalización de los Comités Universidad, Empresa y Estado, siendo estos, organismos regionales creados en Colombia en los años noventa, constituyéndose en una estrategia de conocimiento mutuo, destacando su creación a partir de los cuerpos gubernamentales del país y los Ministerios. El diagnóstico pertinente a estos comités identificó la existencia de los Comités, sus estructuras y niveles de desarrollo, encontrando aquellos que se destacan, principalmente por la ejecución de proyectos de investigación junto con los centros de investigación, y los parques científicos y tecnológicos.

Además de develar la importancia de los Comités, se revisaron las bases normativas y reglamentarias para potenciar el desarrollo de un ecosistema de investigación, innovación y competitividad en el país, con el que se podrá lograr el crecimiento económico y por ende mejorar la calidad de vida de los colombianos. El modelo de la triple hélice, como un marco conceptual de la innovación, ha recibido una gran atención por parte de los estudiosos que se centran en la investigación de temas acerca de la innovación (seguidores o adversarios) y ha evolucionado a partir de los debates sobre la existencia

de una cuarta hélice (universidad, empresa, Estado y sociedad) y quinta hélice (universidad, empresa, Estado, sociedad y medio ambiente). También fue foco de atención de la investigación, la revisión de los activos intelectuales, en este caso, emitidas desde la Universidad del Valle, en el que se destacan las patentes registradas, revisando la apropiación de estas por parte de la relación.

Además de indagar el contexto de la relación, se identificaron las capacidades distintivas de la Universidad en sus funciones misionales, en las que se destaca la oferta académica vigorosa que cubre y orienta las necesidades de la sociedad, concluyendo considerarla, con el fin de generar desarrollo en las empresas y soluciones a los requerimientos de la sociedad, a partir del conocimiento que proveen las universidades. Los productos más tangibles son los convenios y la capacidad institucional de interacción. Se sugiere establecer métricas innovadoras que determinen la bondad de la relación y procesos de gestión de la relación, con un carácter más empresarial y no tan universitaria.

En cuanto a la relación basada en la investigación, son los grupos de Investigación y los programas académicos ha derivado en la necesaria trans-

disciplinaria de la Investigación, considerando su composición con actores de la triple hélice, siendo esta la mayor fortaleza, y su relación con la línea de posgrado basada en la investigación, en ámbitos nacionales e internacionales. A partir de la Investigación realizada por los grupos se han creado programas académicos, que permiten alimentar el conocimiento generado, mediante estrategias como los trabajos de investigación para optar el título y en este sentido, también se ha contribuido al desarrollo de la Investigación formativa.

Se destaca la fortaleza de la relación triple hélice como fuentes de financiación de los Grupos de Investigación asociadas a agendas del Estado con interés del sector empresarial. Sin embargo, la financiación es deficiente en comparación con las necesidades y proyectos de los grupos y del medio, por lo que es necesario fortalecer los esfuerzos conjuntos de financiación, mejorando los procesos de gestión, cuyos tiempos son diferentes según el actor de cada relación, sin que ello haya objetado, la obtención de productos protegidos que son transferidos al medio para la divulgación del conocimiento y su aplicación.

REFERENCIAS

- Acto Legislativo* 5 de 2011. Por el cual se constituye el Sistema General de Regalías, se modifican los artículos 360 y 361 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones sobre el Régimen de Regalías y Compensaciones. 18 de julio de 2011. Diario Oficial n.º 48134.
- Afonso, O., Monteiro, S. y Thompson, M. J. R. (2010). Growth model for the quadruple helix innovation theory. *NIPE*. Working Paper 12. http://www3.eeg.uminho.pt/economia/nipe/docs/2010/nipe_wp_12_2010.pdf
- Ahonen, L. y Hämmäläinen, T. (2012). CLIQ: A practical approach to the quadruple helix and more open innovation. En S. MacGregor y T. Carleton (eds.), *Sustaining Innovation*. Springer. Serie Innovation, Technology, and Knowledge Management. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2077-4_2
- Albuquerque, F. (febrero de 2014). *Universidad y desarrollo territorial*. <http://www.connectadel.org/wp-content/uploads/downloads/2014/02/UNIVERSIDAD-Y-DESARROLLO-TERRITORIAL.pdf>
- Alejandres Sánchez, H., González Franco, N. y González Serna, J. (2015). *Arquitectura de una oficina de transferencia de tecnología y conocimiento virtual basada en ontologías*. Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico.
- Babbie, E. R. (2016). *The practice of social research*. Cengage Learning.
- Balmaceda, A. P. (2012). *Unipamplona presente en el lanzamiento del Comité Universidad-Empresa-Estado: Comunicado de prensa No 201 de noviembre de 2012*. Universidad de Pamplona. https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_1/recursos/rectoria2012/noviembre/16112012/universidad_empresa_estado.jsp
- Bautista, E. G. (2014). La importancia de la vinculación universidad-empresa-gobierno en México. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 5(9), 107-127. <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/106>
- Beernaert, Y. (1997). L'éducation des enseignants et la formation continue : la contribution de l'action 3 des projets européens de formation en cours d'emploi relevant du programme comenius. *Enseignement Supérieur en Europe*, 22(3), 71-80
- Bermeo, H. P., Gonzáles-Bañales, D. L. y Segovia, C. (octubre de 2013). La universidad regional y su contribución a la competitividad del sector turismo en Colombia. *Conference Paper*. ALTEC 2013: XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. INESC TEC, Oporto, Portugal.

- Bernal Pérez, R. J., Cruz Campa, H. J. y Cruz Gómez, M. J. (2014). La vinculación industria-academia entre entidades públicas y el modelo de las hélices. *XIX Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Boon, M. (2011). In defense of engineering science: on the epistemological relations between science and technology. *Techne*, 15(1), 49-71. <https://doi.org/10.5840/techne20111515>
- Botane, N., Katonane, J. y Szöke (2015). Building an entrepreneurial environment in rural regions: a possible way to develop human and social capital. *Studies in Agricultural Economics*, 117(1), 20-26. <http://dx.doi.org/10.7896/j.1428>
- Bótáné Horváth, N., Katonáné Kovács, J. y Szöke, S. (2015). Building an entrepreneurial environment in rural regions: a possible way to develop human and social capital. *Studies in Agricultural Economics*, 117(1), 20-26. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.206111>
- Bueno, E. J. (2005). Fundamentos epistemológicos de dirección del conocimiento organizativo: desarrollo, medición y gestión de intangibles. *Economía Industrial*, 357, 13-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1271501>
- Bush, V. (1945). *Science: The endless frontier*. United States Government Printing Office.
- Caicedo González, E. S. (2013). *Modelo de cuádruple hélice de responsabilidad social en Ecuador*. [Tesis de pregrado, Universidad San Francisco de Quito]. <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2553>
- Campanella, F., Della Peruta, M. R., Bresciani, S. y Dezi, L. (2017). Quadruple Helix and firms' performance: an empirical verification in Europe. *The Journal of Technology Transfer*, 42, 267-284. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9500-9>
- Carayannis, E. G. y Campbell, D. F. J. (2009). "Mode 3" and "Quadruple Helix": Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3/4), 201-234. <http://dx.doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>
- Carayannis, E. G. y Campbell, D. F. J. (2010). Triple helix, quadruple helix and quintuple helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other?: a proposed framework for a trans-disciplinary analysis of sustainable development and social ecology. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 1(1), 41-69. <http://dx.doi.org/10.4018/jsesd.2010010105>
- Carayannis, E. y Campbell, D. (eds.) (2012). *Mode 3 knowledge production in Quadruple Helix innovation systems: 21st-century democracy, innovation, and entrepreneurship for development*. Springer New York.
- Carayannis, E. G. y Campbell, D. F. J. (2013). Mode 3 knowledge production in quadruple helix innovation systems: quintuple helix and social ecology. En E. G. Carayannis (ed.), *Encyclopedia of creativity, invention, innovation and entrepreneurship* (pp. 1293-1300). New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3858-8_310
- Carayannis, E. y Campbell, D. (2014). Developed democracies versus emerging autocracies: arts, democracy, and innovation in Quadruple Helix innovation systems. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 3(12). <https://doi.org/10.1186/s13731-014-0012-2>
- Carayannis, E. G., Barth, T. D. y Campbell, D. F. J. (2012). The quintuple helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1, 2. <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>
- Carayannis, E. G., Clark, S. C. y Valvi, D. E. (2013). Smartphone affordance: achieving better business through innovation. *Journal of the Knowledge Economy*, 4, 444-472. <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0091-x>
- Carayannis, E. G., Goletsis, Y. y Grigoroudis, E. (2018). Composite innovation metrics: MCDA and the Quadruple Innovation Helix framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 131, 4-17. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.008>
- Carayannis, E. G., Grigoroudis, E., Campbell, D. F. J., Meissner, D. y Stamati, D. (2017). The ecosystem as helix: an exploratory theory-building study of regional co-competitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models. *R&D Management*, 48(1), 148-162. <https://doi.org/10.1111/radm.12300>
- Casas, R. (2004). Conocimiento, tecnología y desarrollo en América latina. *Revista Mexicana de Sociología*, 66(número especial), 255-277. <https://doi.org/10.2307/3541453>
- Castellano, A. y Garmendia, J. (2014). La evolución de la misión de la universidad. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, (14), 25-56. <https://addi.ehu.es/handle/10810/9908>
- Castillo Hernández, L., Lavín Verástegui, J. y Pedraza Melo, N. A. (2014). La gestión de la triple hélice: forta-

- leciendo las relaciones entre la universidad, empresa, gobierno. *Multiciencias*, 14(4), 438-446. <https://www.redalyc.org/pdf/904/90433839002.pdf>
- Chang, H. G. (2010). El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y empresa. *Revista Nacional de Administración*, 1(1), 85-94. <https://doi.org/10.22458/rna.v1i1.286>
- Colombia Digital (s. f.). *Qué es la gestión del conocimiento*. <https://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/5152-que-es-la-gestion-del-conocimiento.html>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (26 de julio de 2004). *Conpes 3297: Agenda interna para la productividad y la competitividad: Metodología*. Dirección Nacional de Planeación. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3297.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (14 de agosto de 2006). *Conpes 3439: Institucionalidad y principios rectores de política para la competitividad y productividad*. Departamento Nacional de Planeación. <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sncci/Documents/Conpes-3439-2006.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (13 de agosto de 2007). *Conpes 3484: Política nacional para la transformación productiva y la promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas: Un esfuerzo público-privado*. Departamento Nacional de Planeación. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3484.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (23 de junio de 2008). *Conpes 3527: Política Nacional de Competitividad y Productividad*. Departamento Nacional de Planeación. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3527.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (14 de julio de 2008). *Conpes 3533: Bases de un plan de acción para la adecuación del Sistema de Propiedad Intelectual a la competitividad y productividad nacional 2008-2010*. <https://www.ica.gov.co/getattachment/a1be26c2-af09-4635-b885-c3fcea7291e4/2008cp3533.aspx>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (27 de abril de 2009). *Conpes 3582: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación*. Departamento Nacional de Planeación. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3582.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (14 de enero de 2016). *CONPES (Versión Para Discusión): Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2025*. Departamento Nacional de Planeación. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/borradorconpes-politicactei-2015-2025.pdf
- Constitución Política de Colombia [Const]. Arts. 65, 67, 68, 69, 70, 71. 7 de julio de 1991 (Colombia).
- CUEE Caribe. (2017). *Comité Universidad, Empresa, Estado Caribe*. Recuperado el 21 de julio de 2017, de <http://www.cueecaribe.com/cuee-caribe>
- CUEE Valle. (2011). *Presentación Comité Universidad-Empresa-Estado del Valle del Cauca CUEEV*. Recuperado el 17 de agosto de 2017, de http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-1905_archivo_pdf_carolinaisaza.pdf
- Cunningham, J. A., Menter, M. y O'Kane, C. (2018). Value creation in the quadruple helix: a micro level conceptual model of principal investigators as value creators. *R&D Management*, 48(1), 136-147. <https://doi.org/10.1111/radm.12310>
- Dagnino, R., Thomas, H. y Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes*, 3(7), 13-51. <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/504>
- Dankhe, G. (1976). Investigación y comunicación. En C. Fernández-Collado y G. L. Dankhe (eds.), *La comunicación humana: Ciencia social* (pp. 358-454). McGraw-Hill.
- Decreto 393 de 1991* [Presidencia de la República]. Por el cual se dictan normas sobre asociación para actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnología. 8 de febrero de 1991. Diario Oficial n.º 39672.
- Decreto 591 de 1991* [Ministerio de Gobierno]. Por el cual se regulan las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas. 26 de febrero de 1991. Diario Oficial n.º 39702.
- Decreto 584 de 1991* [Ministerio de Gobierno]. Por el cual se reglamentan los viajes de estudio al exterior de los investigadores nacionales. 26 de febrero de 1991. Diario Oficial n.º 39702.
- Decreto 585 de 1991* [Ministerio de Gobierno]. Por el cual se crea el consejo nacional de ciencia y tecnología, se reorganiza el instituto colombiano para el desarrollo de la ciencia y la tecnología -Colciencias- y se dictan

- otras disposiciones. 26 de febrero de 1991. Diario Oficial n.º 39702.
- Decreto 1192 de 2009* [Presidencia de la República]. Por el cual se reglamenta la Ley 1014 de 2006 sobre el fomento a la cultura del emprendimiento y se dictan otras disposiciones. 03 de abril de 2009. Diario Oficial n.º 47311.
- Decreto 1295 de 2010* [Ministerio de Educación Nacional]. Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior. 20 de abril de 2010. Diario Oficial n.º 47687.
- Departamento Nacional de Planeación (2007). *Visión Colombia II Centenario: 2019*. https://archivo.cepal.org/pdfs/GuiaProspectiva/visionColombiaIIcentenario_2019comple.pdf
- La Crónica del Quindío (16 de septiembre de 2009). *Comité universidad, empresa, Estado se reunirá en el Quindío*. http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-comit_universidad_empresa_estado_se_reunir_en_el_quindio-seccion-la_economia-nota-3712
- Ley 1014 de 2006*. De fomento a la cultura del emprendimiento. 26 de enero de 2006. Diario Oficial n.º 46164.
- Ley 115 de 1994*. Por la cual se expide la ley general de educación. 8 de febrero de 1994. Diario Oficial n.º 41214.
- Ley 1188 de 2008*. Por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones. 25 de abril de 2008. Diario Oficial n.º 46971.
- Ley 1286 de 2009*. Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones. 23 de enero de 2009. Diario Oficial n.º 47241.
- Ley 1450 de 2011*. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014. 16 de junio de 2011. Diario Oficial n.º 48102.
- Ley 1530 de 2012*. Por la cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías. 17 de mayo de 2012. Diario Oficial n.º 48433.
- Ley 1753 de 2015*. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país". 9 de junio de 2015. Diario Oficial n.º 49538.
- Ley 1838 de 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. 6 de julio de 2017. Diario Oficial n.º 50286.
- Ley 19 de 1958*. Sobre reforma administrativa. 25 de noviembre de 1958. Diario Oficial n.º 29835.
- Ley 1955 de 2019*. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad. 25 de mayo de 2019. Diario Oficial n.º 50964.
- Ley 29 de 1990*. Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias. 27 de febrero de 1990. Diario Oficial n.º 39205.
- Ley 30 de 1992*. Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. 28 de diciembre de 1992. Diario Oficial n.º 40700.
- Ley 590 de 2000*. Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa. 10 de julio de 2000. Diario Oficial n.º 44078.
- Ley 789 de 2002*. Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social y se modifican algunos artículos del Código Sustantivo de Trabajo. 27 de diciembre de 2002. Diario Oficial n.º 45046.
- Informando (20 de marzo de 2014). *Mesa Universitaria Rectoral del Meta se siente excluida por gobierno departamental*. <https://www.informando.com.co/es/noticias/mesa-universitaria-rectoral-del-meta-se-siente-excluida-por-gobierno-departamental>
- Proclama Cauca y Valle (30 de junio de 2010). *Constitución del Comité Universidad-Empresa-Estado en el departamento del Cauca*. Recuperado el 13 de Julio de 2017, de <https://www.proclamadelcauca.com/2010/06/constitucion-del-comite-universidad.html>
- Díez Rubio, A. (2010). *La gestión del conocimiento y los procesos de innovación*. Encuentros Multidisciplinarios, 12(36), 56-64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3331062>
- Dutta, S., Lanvin, B, & Wunsch-Vincent, S. (eds.) (2019). *Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation?* (13.ª ed.). Cornell University, INSEAD y World Intellectual Property Organization.
- Etzkowitz, H. (1994). Technology centers and industrial policy: the emergence of the interventionist state in the USA. *Science and Public Policy*, 21(2), 79-88. <https://doi.org/10.1093/spp/21.2.79>
- Etzkowitz, H. (2002). Networks of Innovation: Science, Technology and Development in the Triple Helix Era.

- International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 1(1), 7-20. <http://dx.doi.org/10.1386/ijtm.1.1.7>
- Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in action*. Routledge.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1996). Emergence of a Triple Helix of university-industry-government relations. *Science and public policy*, 23(5), 279-286. <https://doi.org/10.1093/spp/23.5.279>
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1997). *Universities and the global knowledge economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. Pinter.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1998). The Triple Helix as a model for innovation studies. *Science and Public Policy*, 25(3), 195-203. <https://doi.org/10.1093/spp/25.3.195>
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Etzkowitz, H. y Zhou, C. (2006). Triple Helix twins: innovation and sustainability. *Science and Public Policy*, 33(1), 77-83. <https://doi.org/10.3152/147154306781779154>
- Etzkowitz, H. y Zhou, C. (2007). (16-18 de mayo de 2007). Regional innovation initiator: The entrepreneurial university in various triple helix models. *6th Biennial International Conference on University, Industry and Government Linkages*. National University of Singapore. Singapur.
- Fierro, M. J. (2007). *La triada del desarrollo: Universidad-Empresa-Estado*. <https://javierfierro.wordpress.com/2007/07/12/la-triada-del-desarrollo-universidad-empresa-estado>
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1994). *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. Sage Publications.
- Gobernación del Meta (2016). *Reactivaron comité para desarrollar investigación en alianza Estado-Empresas*. <http://www.meta.gov.co/web/blog/reactivaron-comite-para-desarrollar-investigacion-en-alianza-estado-empresas>
- Gobernación del Huila (2013). *Departamento fortalece alianza Universidad-Estado-Empresa*. <http://www.huila.gov.co/component/content/article/2065-noticias/>
- productividadycompetitividad/69415-departamento-fortalece-alianza-universidad-estado-empresa
- Godin, B. (2005). *The linear model of innovation: the historical construction of an analytical framework*. Project on the History and Sociology of S&T Statistics. Working Paper 30.
- González, F., Echeverri, C. y Betancur, M. (2014). Discurso por una tercera misión universitaria en Colombia: asociación universidad empresa Estado. *Ratio Juris*, 9(19), 127-149. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4963094>
- Gouvea, R., Kassicieh, S. y Montoya, M. (2013). Using the quadruple helix to design strategies for the green economy. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(2), 221-230. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.05.003>
- Grundel, I. y 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, 963-983. <https://doi.org/10.1007/s13132-016-0411-7>
- Haddad, G. (1998). Propositions à l'approche de la conférence mondiale sur l'enseignement supérieur. *Nouvelles, lettre d'information bimestrielle de l'Association internationale des Universités*, 4(4).
- Herrera Márquez, J. J., Salas Navarro, L. C., Dominguez Moré, G. P. y Torres Saumeth, K. M. (2015). Parques científicos-tecnológicos y modelo triple-hélice. Situación del Caribe colombiano. *Entramado*, 11(2), 112-130. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5466433>
- Hincapié Montoya, M., Moreno López, G. A., Prada Cadavid, Á. M., Valencia Arias, J. A. y Arango Botero, D. M. (2015). Panorama de la innovación en el sistema triple hélice: Universidad-Empresa-Estado. *Espacios*, 36(24), 22. <https://www.revistaespacios.com/a15v36n24/15362422.html>
- Höglund, L. M. y Linton, G. O. (2018). Smart specialization in regional innovation systems: a quadruple helix perspective. *R&D Management*, 48(1), 60-72. <http://dx.doi.org/10.1111/radm.12306>
- Houssine, D. y Crespo, M. (1999). Las actuales tendencias de cambio en las universidades frente al siglo XXI. *Educación Superior y Sociedad*, 10(2), 9-28. <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/145>
- Jiménez, C. N. y Castellanos, O. F. (14-15 de agosto de 2008). *Desafíos en gestión tecnológica para las uni-*

- versidades como generadoras de conocimiento. I Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación. Grupo de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad BioGestión, Bogotá, Colombia.
- Jiménez, L. (2017). *Arte para la convivencia y educación para la paz*. Fondo de Cultura Económica.
- Kolehmainen, J., Irvine, J., Stewart, L. y Karacsonyi, Z. (2016). Quadruple Helix, innovation and the knowledge-based development: lessons from remote, rural and less-favoured regions. *Journal of the Knowledge Economy*, 7, 23-42. <https://doi.org/10.1007/s13132-015-0289-9>
- Leydesdorff, L. (2011). The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? *Journal of the Knowledge Economy*, 3, 25-35. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0049-4>
- Leydesdorff, L. (2012). The triple helix, quadruple helix... and an N-tuple of helices: explanatory models for analyzing the knowledge-based economy? *Journal of the Knowledge Economy*, 3, 25-35. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0049-4>
- Leydesdorff, L. (2013). N-Tuple of Helices. En E. G. Carayannis (ed.), *Encyclopedia of creativity, invention, innovation and entrepreneurship*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3858-8_200002
- Leydesdorff, L., Park, H. W. y Lengyel, B. (2015). A routine for measuring synergy in university-industry-government relations: mutual information as a Triple-Helix and Quadruple-Helix indicator. *Scientometrics*, 99, 27-35. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1079-4>
- Leydesdorff, L. y Curran, M. (2000). Mapping university - industry - government relations on the internet: the construction of indicators for a knowledge-based economy. *International Journal of Scientometrics, Informetrics and Bibliometrics*, 4(1), paper 2. <http://hdl.handle.net/10261/174336>
- Leydesdorff, L. y Etkowitz, H. (1996). Emergence of a triple helix of university-industry-government relations. *Science and Public Policy*, 23(5), 279-296. <https://doi.org/10.1093/spp/23.5.279>
- Leydesdorff, L. y Etkowitz, H. (2003). Can 'the public' be considered as a fourth helix in university-industry-government relations? Report of the Fourth Triple Helix Conference. *Science and Public Policy*, 30(1), 55-61. <https://doi.org/10.3152/147154303781780678>
- Leydesdorff, L., Park, H. y Lengyel, B. (2014). A routine for measuring synergy in university-industry-government relations: mutual information as a Triple-Helix and Quadruple-Helix indicator. *Scientometrics*, 99, 27-35. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1079-4>
- Llisterri, J. J. y Pietrobelli, C. (eds.) (2011). *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*. BID, Fondo General de Cooperación de España (FGCE). <https://publications.iadb.org/es/los-sistemas-regionales-de-innovacion-en-america-latina>
- Londoño Pineda, A. (2014). Elementos para la construcción colectiva de modelos tecno-científicos en el contexto de la relación entre la universidad, la empresa y el Estado. *Revista CTS*, 9(26), 55-77. <https://www.redalyc.org/pdf/924/92430866003.pdf>
- Lundvall, B.-A. (1988). *Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation*. Pinter.
- Lundvall, B.-A. (1992). *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning*. Pinter.
- Miller, K., McAdam, R. y McAdam, M. (2018). A systematic literature review of university technology transfer from a quadruple helix perspective: toward a research agenda. *R&D Management*, 48(1), 7-24. <https://doi.org/10.1111/radm.12228>
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Unillanos, Cámara de Comercio de Villavicencio y CUEE Meta se reúnen con Director Nacional de Colciencias*. Recuperado el 21 de julio de 2017, de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-317650.html>
- Molina, O. D. (2015). La transferencia de conocimiento científico y tecnológico: un reto que deben afrontar las universidades. *Portal de la Ciencia*, 8, 9-15. <https://doi.org/10.5377/pc.v8i0.2155>
- Moncayo Jiménez, E. (2018). *Las políticas regionales de ciencia, tecnología e innovación en Colombia: surgimiento, evolución y balance de la situación actual*. Departamento Nacional de Planeación.
- Mosquera-Guerrero, A. (2014). Caracterización de la cultura organizacional de la Universidad del Valle respecto a la certificación de calidad [Tesis de maestría, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/8942/CB-0520912.pdf?sequence=1>
- Muhr, T. (2010). *ATLAS.ti® The Knowledge Workbench, Versión 6.2. (actualización periódica)*. ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH.

- Nelson, R. (1993). *National innovation systems: A comparative study*. Oxford University Press.
- Novoa, D. (2012). *Alianza Universidad-Empresa-Estado, sinergia para la competitividad*. Universidad del Valle. Recuperado el 3 de agosto de 2017, de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:d32WPEnF2i0J:www2.cccartagena.org.co/sites/default/files/2011111757_inv_alianza_universidad_estado_empresa_sinergia_para_la_competitividad.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co
- Olivé, L. (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Pardo Martínez, C. I. (5 de mayo de 2017). *La importancia de la innovación para la productividad y competitividad en las regiones*. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. <https://www.ocyt.org.co/la-importancia-de-la-innovacion-para-la-productividad-y-competitividad-en-las-regiones>
- Paredes-Frigolett, H. (2016). Modeling the effect of responsible research and innovation in quadruple helix innovation systems. *Technological Forecasting and Social Change*, 110, 126-133. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.11.001>
- Park, H. W. (2013). Transition from the Triple Helix to N-Tuple Helices?: an interview with Elias G. Carayannis and David F. J. Campbell. *Scientometrics*, 99, 203-207. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1124-3>
- Park, H. W. (2014a). Mapping election campaigns through negative entropy: Triple and Quadruple Helix approach to South Korea's 2012 presidential election. *Scientometrics*, 99, 187-197. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1122-5>
- Park, H. W. (2014b). Transition from the Triple Helix to N-Tuple Helices? An interview with Elias G. Carayannis and David F. J. Campbell. *Scientometrics*, 99, 203-207. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1124-3>
- Pérez Castaño, B. J. y Bermúdez Quintana, E. M. (2015). Sistema regional de innovación para el desarrollo territorial: propuesta de modelo cuádruple hélice en Colombia. *Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento*, 4(1), 40-64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5262030>
- Pineda Márquez, K., Morales Rubiano, M. y Ortiz Riaga, M. (2011). Modelos y mecanismos de interacción universidad-empresa-Estado. *Equidad & Desarrollo*, 15, 41-67. <https://doi.org/10.19052/ed.193>
- Portal Boyacá (2016). *UPTC firmó Acuerdo de voluntades con empresarios y Alcaldía*. <http://www.portalboyaca.com/noticia.php?id=12274>
- Portarla, M. (1996). *La formalisation des rapports' entreprise-université et ses incidences sur / organisation de la recherche* [Tesis de doctorado]. Université de Montréal.
- Presidencia de la República de Colombia (s. f.). *Colombia competitiva*. Recuperado el 10 de julio de 2017, de <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sneci/Paginas/quienes-somos.aspx>
- Ramírez, J. y Gualdrón, O. (2009). La articulación Universidad-Empresa-Estado en Santander: una alternativa promisoría. *Santander Innova*, 1, 2.
- Ramírez Salazar, M. del P. y García Valderrama, M. (enero-junio de 2010). La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. *Revista EAN*, 68, 112-133. <https://doi.org/10.21158/01208160.n68.2010.500>
- Ratchford, J. T. y Blanpied, W. A. (2008). Paths to the future for science and technology in China, India and the United States. *Technology in Society*, 30(3-4), 211-233. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2008.04.006>
- Real Academia Española (s. f.). Caracterización. *En Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 21 de julio de 2022, de <https://dle.rae.es/caracterización?m=form>
- Resolución 1473 de 2016* [Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación]. Por la cual se adopta la Política de Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación-SNCTel. 9 de diciembre de 2016.
- Revista Dinero (2010-2016). *Cinco mil empresas*. Ediciones 350, 375, 398, 423, 447, 471.
- Sábato, J. y Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración*, 1(3), 15-36.
- Sabato, J. (1975). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Paidós.
- Savory, C. y Fortune, J. (2015). From translational research to open technology innovation systems. *Journal of Health Organization and Management*, 29(2), 200-220. <https://doi.org/10.1108/jhom-01-2013-0021>
- Schmookler, J. (1996). *Invention and economic growth*. Harvard University Press.




- Seltiz, C., Jahod, M., Deutsch, M. y Cook, S. W. (1965). *Research methods: In social relations*. Methuen.
- Sierdjan, K. (2004). Spin-off firms and individual start-ups: are they really different? *ERSA Conference Papers*, ersa04p287. European Regional Science Association.
- Slaughter, S. y Leslie, L. (1997). *Academic capitalism: Politics, policies and the entrepreneurial university*. Johns Hopkins University Press.
- Superintendencia de Industria y Comercio (2017). *¿Qué se debe hacer después de obtener el registro de las patentes de modelos de utilidad?* <https://www.sic.gov.co/patente-de-modelos-de-utilidad>
- Sutz, J. (2000). The university-industry-government relations in Latin America. *Research Policy*, 29(2), 279-290. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00066-9](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00066-9)
- Universidad del Rosario (s. f.). *Alianza Universidad Empresa Estado AUEE*. Recuperado el 15 de julio de 2017, de <https://www.urosario.edu.co/investigacion-2/Alianza-Universidad-Empresa-Estado/#.WURXcfk181g>
- Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (2014). *Reunión Comité Universidad-Empresa-Estado de Boyacá*. Recuperado el 21 de julio de 2017, de http://www.uptc.edu.co/eventos/2014/sf/esf_101
- Vega Jurado, J., Manjarrés Henríquez, L., Castro Martínez, E. y Fernández de Lucio, I. (2011). Las relaciones universidad-empresa: tendencias y desafíos en el marco del espacio Iberoamericano del Conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación*, 57, 109-124. <https://doi.org/10.35362/rie570488>
- Velasco, E., Zamanillo, I. y Gurutze Intxaurburu, M. (2005). Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación. *Decisiones Organizativas*, 1-15.
- Yang, Y. y Holgaard, J. E. (2012). The important role of civil society groups in eco-innovation: a triple helix perspective. *Journal of Knowledge-Based Innovation in China*, 4(2), 132-148. <https://doi.org/10.1108/17561411211235730>
- Yurevich, M. A. (2019). Quadruple innovation helix and new institutional initiatives in Russia. *Journal of Institutional Studies*, 11(2), 79-93. <http://dx.doi.org/10.17835/2076-6297.2019.11.2.079-093>
- Zalamea Piedra, S. y Peña González, S. (2015). Articulación de los actores del ecosistema emprendedor como herramienta efectiva para la transición de un proyecto emprendedor a un proyecto comercialmente viable. *Revista de la Facultad de Ciencias Químicas*, 11, 64-69. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23888>



Programa ditorial

Ciudad Universitaria, Meléndez
Cali, Colombia
Teléfonos: (+57) 602 321 2227 602 321 2100 ext.
7687
<http://programaeditorial.univalle.edu.co>
programa.editorial@correounivalle.edu.co

¡ S i g u e n o s !

   | [programaeditorialunivalle](https://www.facebook.com/programaeditorialunivalle)