DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
POSGRADO EN ESTUDIOS ORGANIZACIONALES

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO: ANÁLISIS DE LA TRIPLE HÉLICE PARA EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE INNOVACIÓN DE LAS PYMES EN COLOMBIA

TESIS QUE PRESENTA:

Camilo Andrés Echeverri Gutiérrez
2192802816
cecheverrigutierrez@gmail.com

Para obtener el grado de:

Doctor en Estudios Organizacionales

Director de tesis:
Dr. JUAN MANUEL HERRERA CABALLERO

Jurado:

Presidente:
Dr. Juan Manuel Herrera Caballero

Secretario:
Dr. Pedro Constantino Solis Perez

Vocal:
Dr. Luis Enrique Manzano Peña

Vo.Bo.
Versión Aprobada

Dr. Juan Manuel Herrera Caballero
Directora de tesis

Vo.Bo.
Versión Aprobada

Dra. María Teresa Magallón Diez
Coordinadora del programa en Estudios Organizacionales

Iztapalapa, Ciudad de México a 29 de agosto de 2023

ALUMNO

CAMILO ANDRÉS ECHEVERRI GUTIÉRREZ

2192802816

DIRECTOR

Dr. JUAN MANUEL HERRERA CABALLERO

† Dr. GUILLERMO RAMÍREZ MARTÍNEZ

JURADOS:

Dr. LUIS E. MANZANO PEÑA

Dr. PEDRO C. SOLÍS PÉREZ

IZTAPALAPA, CIUDAD DE MÉXICO, 2023



Agradecimientos

Recordar el inicio del proceso para la construcción del aprendizaje que ha conllevado la satisfacción de estar en este momento tan importante para mi vida, implica comprender las pérdidas humanas que ha tenido el periodo de tiempo en contexto de una pandemia que afecto el mundo, en el que nos vimos orientados hacía una nueva realidad que implico nuevas metodologías de estudio, en las que mi familia fue fundamental para obtener este gran logro.

El convenio CUA – UAM permitió que se empezará este sueño en el que pude estrechar una relación de amistad con quien hasta que Dios le permitió fue también mi director de tesis el Dr. Guillermo Ramírez, a quien en vida tuve la oportunidad de expresarle mi gratitud y admiración, hoy viendo culminado este proyecto de vida debo reconocer que él, fue parte fundamental para que Yo pueda estar disfrutando de este preciado momento.

Mil gracias a Dios y a todas las personas que de corazón han estado acompañando esta gran experiencia.

Tabla de contenido

Tabla de contenido 4
Índice de tablas 6
Índice de gráficas 7
Índice de figuras 8
Resumen 9
Abstract 10
Introducción 11
Justificación 14
Planteamiento del problema 21
Pregunta Principal 32
Objetivo General 33
Supuestos de investigación 34
Marco teórico conceptual 35

Capítulo I. Conocimiento y aprendizaje organizacional 36
Gestión del Conocimiento 36
El conocimiento en las organizaciones 39
Aprendizaje organizacional 42

Capítulo II. Transferencia del conocimiento 45

Aspectos generales 45
Modelos de transferencia de conocimiento 50
La triple hélice I 54
La triple hélice II 55
La triple hélice III 57
La Universidad como actor preponderante de la triple hélice 59

Capitulo III. Nuevas formas de Organización y Gobernanza 63

Organizaciones Híbridas 64
Innovación 68
Tecnología 74
Gobernanza 78

Capitulo IV. Contextualización en Colombia 80
Las Pymes en Colombia 80
Las Instituciones de educación superior (IES) en Colombia 84

Capítulo V. Metodología 86
Aspectos metodológicos 86
Categorías 89
Matriz de congruencia 91
Cronograma 94

Técnicas e instrumentos 94

Capítulo VI. Estudio de Casos 98
Antecedentes 98
Pyme del sector tecnológico a la que denominaremos "Q" 98
Pyme del sector tecnológico a la que denominaremos "N" 103
Ministerio de Ciencia Tecnología e innovación de Colombia (Minciencias) 105
Instituciones de educación superior (IES) 110

Capítulo VII. Análisis y resultados 117

El conocimiento organizacional desde el estudio de casos 117

La gobernanza desde el estudio de casos 127

Burocracia en las Universidades y el Estado 137
Lentitud en la toma de decisiones en las Universidades 139
Talento y capacidades de los individuos 140
En las Universidades los contratos de los Profesores no son de dedicación exclusiva a los proyectos 142
Limitación de recursos financieros por parte de las Pymes 143
Las pymes se limitan en temas de investigación que puedan aumentar sus ventajas competitivas 145
Las Pymes desconocen procesos de propiedad intelectual 146
Limitación de recursos financieros por parte del Estado para apoyar más proyectos 148

Las nuevas formas organizacionales desde el estudio de casos 151

Capítulo VIII. Conclusiones 159

Referencias Bibliográficas 167

Anexo I: Recopilación de entrevistas realizadas 173

Índice de tablas

Tabla 1. Tecnologías por tamaño de empresas en Colombia 26
Tabla 2. Clasificación y conceptualización de las organizaciones hibridas 66
Tabla 3: Porcentaje de adopción de técnicas y tecnologías de producción 72
Tabla 4. Número de empresas por sectores económicos y tamaño, 2018 82
Tabla 5. Clasificación de empresas por sector e ingresos 83
Tabla 6. Cantidad de Instituciones de Educación Superior (IES) en Colombia 84
Tabla 7. Fases de la investigación 90
Tabla 8. Matriz de congruencia 91
Tabla 9. Cronograma de la investigación 94
Tabla 10. Matriz de congruencia para guion de entrevistas 96
Tabla 11. Metas y resultados indicador Organizaciones articuladas en los Pactos por la innovación 107
Tabla 12. Metas y resultados indicador Empresas con capacidades en gestión de innovación 107
Tabla 13: Metas y resultados indicador Acuerdos de transferencia de tecnología y/o conocimiento 107
Tabla 14: Matriz de congruencia de respuesta por preguntas 1 a 4 119
Tabla 15: Matriz de congruencia de respuesta por preguntas 5 a 8 129
Tabla 16: Matriz de congruencia de respuesta por preguntas 9 a 10 152

Índice de Gráficas

Gráfica 1: Porcentaje de países superados en el GII 2013 – 2018 16
Gráfica 2: Patentes de invención presentadas por residentes por cada millón de habitantes 2000-2015 18
Gráfica 3: Tipificación de las empresas, de acuerdo con su comportamiento innovador en Colombia, 2009-2016 19
Gráfica 4: Áreas del conocimiento de Estudios Organizacionales que dan pertinencia académica a la investigación 20
Gráfica 5. Inversión y metas de Colombia en CTeI 24
Gráfica 6. Porcentaje de colaboración entre empresa e instituciones generadoras de conocimiento, 2009 – 2016. 27
Gráfica 7. Porcentaje de países superados en colaboración universidad-empresa (Global Innovation Index 2013-2018). 28
Gráfica 8. Impacto científico y publicaciones en colaboración con empresas 29
Gráfica 9: Índice departamental de innovación para Colombia (IDIC) (2017) 71
Gráfica 10: Pasos del trabajo de investigación, Fuente: Elaboración propia 86
Gráfica 11: Proceso de desarrollo de la investigación 88
Gráfica 12: categorías que permitirán dar explicación a la investigación desde los estudios organizacionales, fuente: Elaboración propia 90
Gráfica 13: hitos de la pyme del sector tecnológico “Q” 99
Gráfica 14: Mapa de procesos de la pyme del sector tecnológico “Q”. 100
Gráfica 15: Hitos de “N” 104
Gráfica 16: Estructura IDIC 108
Gráfica 17: Resultados del IDIC 2021. 109
Gráfica 18: Etapas proceso de transferencia de conocimiento UdeA 116

Índice de Figuras

Figura 1. Modelo Lineal 50
Figura 2. Modelo interactivo o modo 2 51
Figura 3. Triangulo de Sábato 52
Figura 4. Triple hélice I: From etatistic and laissez-faire to Triple Helix 55
Figura 5. Triple Hélice II: Modelo “laissez-faire” de la UEG 56
Figura 6. The second academic revolution 56
Figura 7. Triple Helice III: Modelo de la Triple Hélice entre Universidad, Empresa y Gobierno 58
Figura 8. Co-evolution and multi-linearity of university-industry relations 58
Figura 9. Escala“Technology Readiness Level” (TRL) 77
Figura 10. Modelo de la triple hélice triangular. Elaboración propia 164



RESUMEN

El Objetivo de esta investigación es analizar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento y las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice, permitiendo el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.

Esta investigación se ocupa de comprender el modelo de la triple hélice III y su aplicabilidad en Colombia con un enfoque cualitativo, previa revisión de la literatura y el análisis de textos, orientada bajo el método analítico científico sintético documental de un estudio de caso soportado en un trabajo de campo, que permita identificar el desarrollo de las capacidades de innovación de las pymes, mediante una estructura organizativa, teórica y metodológica concreta.

Se proponen posibles prospectivas de esta investigación basadas en un modelo de innovación entre el estado, la universidad y las empresas, rompiendo los esquemas tradicionales, en el que la Universidad se convierte en la generadora de conocimiento científico para las empresas, para que estas a su vez sean los catalizadores de la innovación y el desarrollo tecnológico, en acompañamiento con el Estado, en el que intervienen otros actores como las organizaciones hibridas, las fondos de inversión de capital de riesgo, con una triangulación entre los individuos, la sociedad y la cultura organizacional.

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the mechanisms that enable the transfer of knowledge and the hybrid organizations that contribute to the construction of the triple helix, allowing the development of the innovation capacities of SMEs in Colombia.

This research deals with understanding the model of the triple helix III and its applicability in Colombia with a qualitative approach, after reviewing the literature and the analysis of texts, oriented under the documentary synthetic scientific analytical method of a case study supported by a field work, which allows to identify the development of the innovation capacities of SMEs, through a concrete organizational, theoretical and methodological structure.

Possible prospective of this research based on an innovation model between the state, the university and companies are proposed, breaking the traditional schemes, in which the University becomes the generator of scientific knowledge for companies, so that these in turn are the catalysts of innovation and technological development, in accompaniment with the State, in which other actors such as hybrid organizations, venture capital investment funds, with a triangulation between individuals, intervene, society and organizational culture.

Introducción

El conocimiento en los últimos tiempos ha adquirido un valor incalculable que lo ubica muy por encima del valor material de los activos de una empresa o de una institución de educación superior, es más, se considera el conocimiento como un factor de desarrollo humano, social y económico. Es por ello, que se resalta el importante papel que juega la Universidad con el desarrollo de sus funciones misionales, la investigación – la academia – la proyección social, en tanto que en los procesos de enseñanza aprendizaje y aún más importante en la generación de nuevo conocimiento, la Universidad cumple una tarea imprescindible en la sociedad, pues es a través de él y de la aplicación de este conocimiento en diferentes contextos que se logran transformaciones importantes.

Es así, como a partir del conocimiento aplicado, podemos unir esfuerzos para generar competitividad, desarrollo económico y regional aspectos que han preocupado milenariamente a tres organizaciones trascendentes de la sociedad: La Universidad, la empresa y el Estado, preocupación de la cual se ocupa esta investigación.

La empresa, la Universidad y el Estado son los actores principales para la consolidación de estos ejercicios de articulación de transferencia de conocimiento en Colombia, donde Minciencias con el acompañamiento de Ruta N han liderado el gran pacto por la innovación, iniciativa en la que participan alrededor de 4.600

diferentes organizaciones que reconocen la generación de conocimiento, la gestión de la innovación y la competitividad como ejes fundamentales para el desarrollo nacional.

En Colombia las inversiones en ciencia, tecnología e innovación realizadas por las empresas son valoradas por el Estado previa presentación de proyectos de inversión, dando la posibilidad de obtener un descuento tributario porcentual de la inversión realizada que es aplicado directamente para disminuir el pago del impuesto sobre la renta, sin embargo, el desconocimiento en la estructuración de proyectos de investigación y el temor a la sustentación a través de documentos de informes finales que requieren de estructuración técnica especializada para la aprobación del Consejo Nacional de Beneficios Tributarios por parte de las Pymes, la carente articulación con las Universidades para que sean aliados que permitan aplicar de manera adecuada a estos fondos del estado, hace que los fondos otorgados en estos proyectos a las Pymes sean inferiores a los que el Estado tiene presupuestados en las convocatorias.

Es ahí cuando surge la importancia de esta investigación en la articulación entre el Estado como mediador y creador de políticas públicas que fomenten realmente la investigación de las Universidades para que sea aplicada también en las Pymes promoviendo la transferencia de conocimiento para el desarrollo de la innovación del país, generando resultados articulados tangibles que creen valor y que puedan impactar a la sociedad.

Finalmente, se analiza cómo se construye la triple hélice que posibilite la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia, permitiendo revisar la relación entre la Universidad, la Empresa y el Estado en comparación con los países desarrollados y determinar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento en la articulación entre los actores, que se puede configurar un modelo de innovación entre el estado, la universidad y las Pymes, donde se rompan los esquemas tradicionales. En este nuevo modelo la Universidad se convierte en el departamento de I+D+i para las Pymes y estas a su vez se convierten en los catalizadores de la innovación.

Justificación

Colombia es un país con poca inversión en ciencia, tecnología e innovación (CTeI) comparado con otros países latinoamericanos, los esfuerzos del Gobierno en los últimos años han posibilitado el crecimiento económico y han fortalecido las políticas públicas en esta materia con el fortalecimiento de programas, nuevas convocatorias que dan posibilidades de acceso a diferentes comunidades, regiones y localidades que requieren de diseños específicos, a su vez se esta apoyando la formación académica de investigadores, se tiene un sistema de ciencia tecnología e innovación para la medición de los resultados de investigación individual y grupal, con el fin de dotar de competencias necesarias para preparar a la sociedad y su transición a la economía del conocimiento. (Colombia D. N., Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad, 2019)

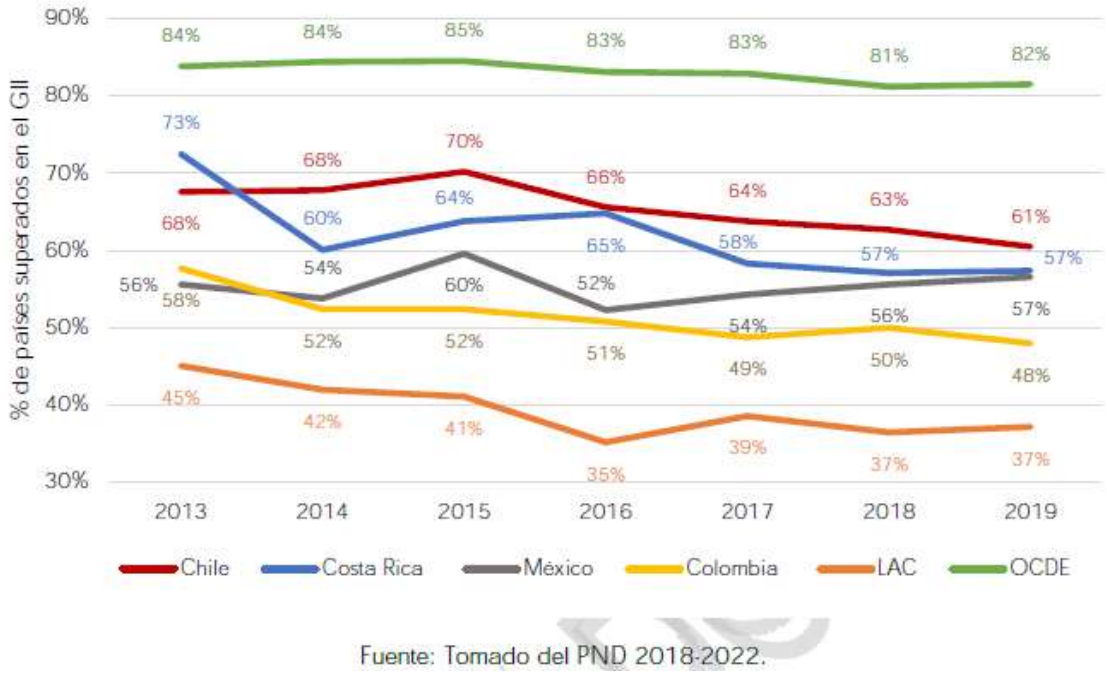
(Minciencias C. , 2020) El Gobierno de Colombia ha definido algunas organizaciones hibridas muy importantes que contribuyan al fortalecimiento de las actividades de ciencia tecnología e innovación, principalmente a las actividades de investigación aplicada, desarrollo experimental e innovaciones de alto impacto para incrementar las capacidades productivas, la competitividad, la productividad, el crecimiento tecnológico de las empresas, incentivando la articulación de los actores del sistema con las Universidades.

En el plan nacional de desarrollo (2018-2022) (Colombia D. N., Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad, 2019) se manifiesta que la innovación en Colombia no solo provendrá de la academia y del sector privado, sino también del mismo Gobierno como sector público, para esto se ha propuesto incluir a los ciudadanos en la participación de convocatorias que mediante la formulación de proyectos se incremente la innovación pública en el Estado, modernizando sus tecnologías, procedimientos, software y solucionando problemas en las comunidades.

La Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) en Colombia está en la base de la productividad, la competitividad, el crecimiento, la sostenibilidad, la cultura ciudadana, el bienestar y la convivencia social. El Gobierno nacional ha venido evolucionando en leyes, programas y proyectos que contribuyen al fortalecimiento de las instituciones para movilizar el talento con formación Doctoral en las Pymes, impulsar empresas de tecnología o con alto concentración y promover la equidad en la sociedad, especialmente entre regiones del país que presentan índices bajos de innovación para que otras regiones con programas específicos puedan apoyarlas.

Durante los últimos años el Gobierno nacional promovió la integración del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI), sin embargo, al compararlo internacionalmente el ambiente para la innovación en el país se debilitó, en la gráfica 1 se muestra como Colombia ha superado cada vez menos países evaluados en el

Global Innovation Index (GII) en la disposición de un entorno propicio para la innovación, además ha disminuido en los últimos años su porcentualidad comparado con países de Latinoamérica y la OCDE. Como estrategia para garantizar la competitividad del país en el mediano y largo plazo es necesario modernizar el marco regulatorio, los incentivos, la arquitectura institucional y las relaciones entre actores para el fomento de la CTeI de Colombia.



Fuente: Tomado del PND 2018-2022.

Gráfica 1: *Porcentaje de países superados en el GII 2013 - 2018*

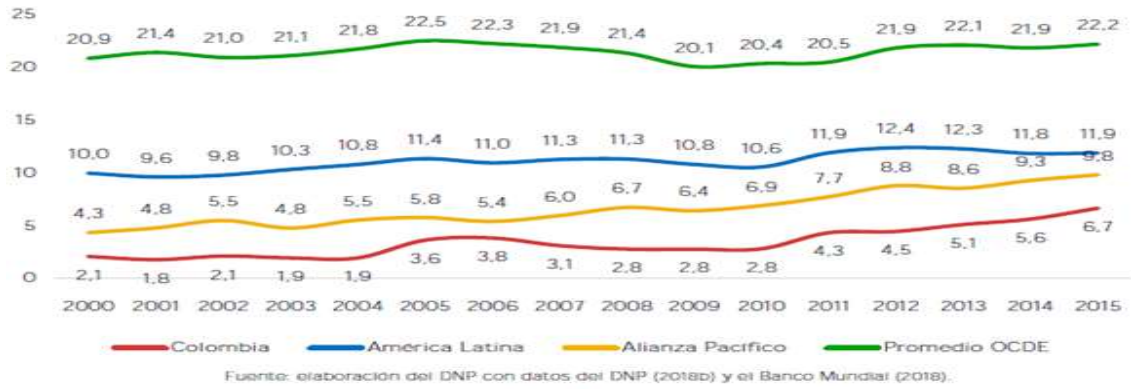
En la gráfica podemos observar como Colombia se encuentra superado por varios países y su índice global de innovación es medio, inclusive ha estado disminuyendo en los últimos años a pesar de los esfuerzos gubernamentales, pero, requiere

adaptarse a los retos de una economía abierta, cada vez más globalizada y diferenciada localmente, que permita que la articulación de actores sea apoyada con presupuestos que contribuyan al desarrollo del tejido social, académico y empresarial.

Al respecto se han identificado algunos inconvenientes según el plan nacional de desarrollo (2018-2022) (Colombia D. N., Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad, 2019): 1) Existe disparidad de entornos para la innovación, generando grandes brechas entre las regiones lo que se manifiesta en que la mayoría de los departamentos tengan un desempeño bajo o medio respecto a sus capacidades y condiciones para innovar (DNP, 2017); 2) La normatividad en CTeI presenta vacíos y dificultades para la aplicación de los recursos públicos; 3) hay cruce de roles, funciones y responsabilidades, además de la no concentración del gasto de las instituciones del Sistema; y 4) La academia y la empresa deben trabajar de manera más articulada, para lo cual es importante estimular desde el gobierno las convocatorias que permitan esta integración.

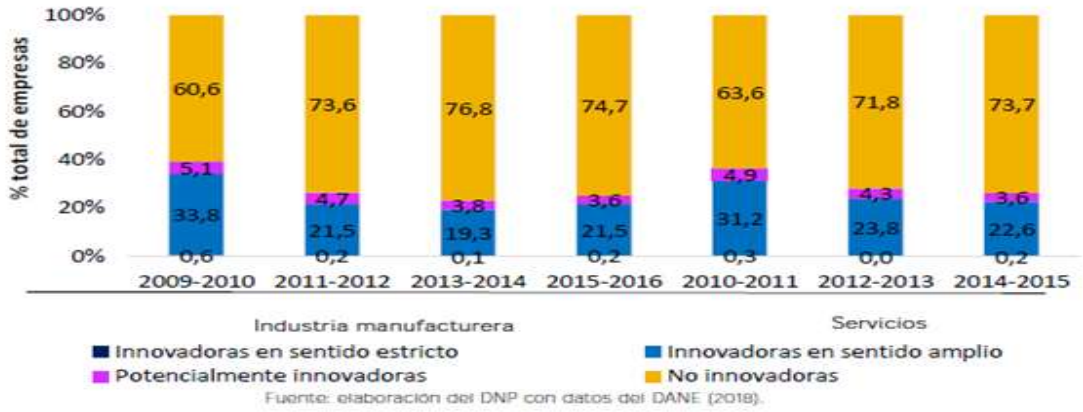
Las fuentes de financiación por parte del Gobierno para incrementar las capacidades de innovación son insuficientes, la incorporación de tecnología por parte de las empresas y los mecanismos de propiedad intelectual son muy reducidos, pese a los esfuerzos del Gobierno y de las universidades públicas al crear un esquema de incentivos para la innovación y el emprendimiento (Ley-Spin-Offs, Julio 6 de 2017) en la que se fortalecieron los programas para las brigadas de

patentes de invención, lo que había venido incrementado en menor medida, sin embargo, el país sigue rezagado respecto a pares regionales como lo vemos en la siguiente gráfica (gráfica 2).



Gráfica 2: *Patentes de invención presentadas por residentes por cada millón de habitantes 2000-2015*

En la siguiente gráfica vemos como al menos del 1% de las empresas de la industria manufacturera y/o servicios son innovadoras en sentido estricto. El 21,5% de empresas de la industria manufacturera son consideradas innovadoras y 22,6% empresas consideradas innovadoras en el sector servicios. Son porcentajes los que se muestran en la gráfica con una tendencia negativa y preocupante ya que más del 70% son empresas no innovadoras, lo que dificulta las posibilidades de que el país pueda ser competitivo comparado con otros países de la región que tienen niveles mucho más altos. (gráfica 3).



Gráfica 3: *Tipificación de las empresas, de acuerdo con su comportamiento innovador en Colombia, 2009-2016*

En el diagnóstico que se realizó en el Conpes de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2025 (Documento borrador) (CONSEJO-NACIONAL-DE-POLÍTICA-ECONÓMICA-Y-SOCIAL, Diciembre 4 2015) se manifestó de manera directa la falta de inversión de las empresas en Ciencia, Tecnología e Innovación y la falta de compromiso de este sector para apoyar las iniciativas nacionales en ese sentido, razón por la cual permite pensar que la Universidad como generador natural de conocimiento y la empresa como impulsadora potencial de la innovación y la competitividad pueden entrelazar sus fortalezas para crear e innovar.

Este estudio será de relevancia para los estudios organizacionales en estos tiempos en los que la pandemia del COVID-19 ha puesto de manifiesto que la reinvención, la innovación, la transferencia de conocimiento, la articulación y las nuevas formas

de organización son factores fundamentales para lograr el desarrollo de la sociedad, del estado, de las empresas y de las Universidades.

Es por lo anterior que la pertinencia académica de la investigación en los estudios organizacionales está basada en las siguientes áreas del conocimiento:

Gráfica 4: *Áreas del conocimiento de Estudios Organizacionales que dan pertinencia académica a la investigación*



Fuente: Elaboración propia

Se pretende en esta investigación basados en el Modelo de triple hélice, analizar la transferencia de conocimiento que incremente la capacidad de innovación de las PYMES en la relación con la Universidad y el Estado en Colombia, comprendiendo los fenómenos desde las áreas de conocimiento de los estudios organizacionales.

Planteamiento del problema

De esta articulación de las universidades, las empresas y el estado es la forma en que las sociedades pueden encaminarse para lograr ser una sociedad del conocimiento, ya que son los 3 pilares que han liderado a través del tiempo el desarrollo económico, académico y social de los países, tal como se plantea en el modelo de la Triple Hélice III que da fundamento a esta investigación.

La articulación aplicada a la realidad entre los tres actores considerados los ejes fundamentales para acceder al desarrollo social y económico de las regiones, permitiendo que en el país mediante un modelo descriptivo y normativo como la triple hélice III en el que basados en las interrelaciones se propicie la innovación y la competitividad. Con el desarrollo del modelo de la Triple Hélice elaborado por Etzkowitz y Leydesdorff (Etzkowitz, Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations, 2003), se inicia el replanteamiento basado en la importancia de las relaciones entre los tres actores.

Algunos países han adoptado y otros como Colombia lo han adaptado con el fin de convertirse en economías basadas en el conocimiento de una forma estratégica, ya que el conocimiento producido por ellos ha generado crecimiento económico y es base del éxito de estos países.

Es importante entonces hablar de las Pymes, las Universidades y el Estado como Organizaciones inteligentes entendidas como un vehículo para la alta generación de transferencia de conocimiento que permite la aplicación de nuevo conocimiento, para conectar hacia nuevos horizontes en la empresa y alcanzar así nuevos logros con los equipos de trabajo, con innovación, nuevas tecnologías, sentido de pertenencia, liderazgo y sostenibilidad de los procesos generando valor compartido como centro de desarrollo de espacios de creación e ideación. (Drucker, 2007)

La base fundamental para iniciar el cambio socioeconómico y la introducción factores clave para el desarrollo de un país se da en una sociedad participativa, productiva y competitiva que conforma una nación educada que permite una clara identidad cultural originada por los procesos de investigación y aprendizaje. (Acevedo Jaramillo, y otros, 2005)

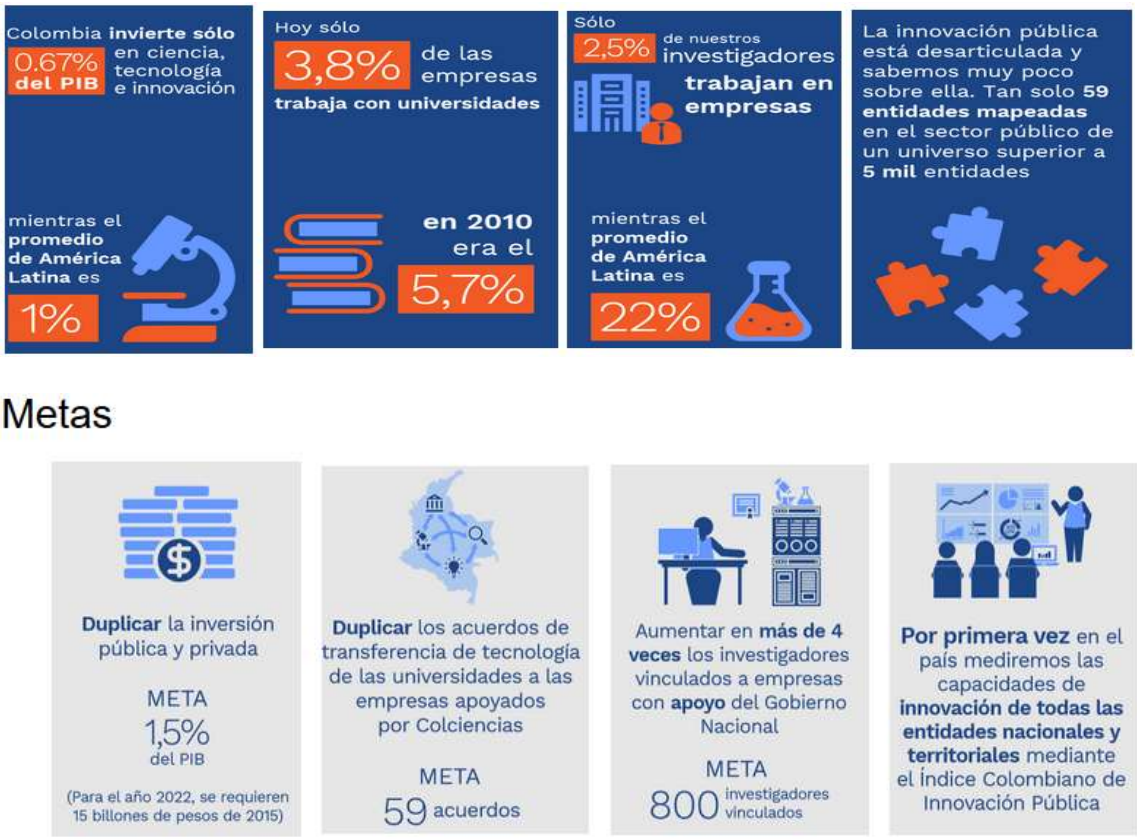
El modelo de la Triple Hélice que presenta la articulación entre empresa, estado y universidad, es una herramienta para el análisis de las interrelaciones sociales, históricas y/o económicas de Colombia. Este modelo es una herramienta que se adapto en Colombia como cuádruple hélice en el que se agrego a la sociedad, sin embargo no se encontraron los estudios necesarios para fundamentar esta adaptación de la que hablan algunos documentos de tipologías para la orientación de convocatorias de ciencia tecnología e innovación para aplicación en beneficios tributarios en el país y que sirve como base para el análisis empresarial, tecnológico,

educativo, y las relaciones de vinculación entre la universidad, la empresa y el estado desde la mirada del contexto de diferentes perspectivas; en esta investigación se realizará un análisis de cómo se construye la triple hélice que posibilite la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia, comprendiendo los factores diferenciales con los países desarrollados para que la transferencia de conocimiento pueda trascender a una articulación efectiva entre los actores, más aún cuando las apuestas Estatales y las políticas públicas están en formación, que según la (POLÍTICA-NACIONAL-DE-CIENCIA, Septiembre 1 de 2020) el poco presupuesto asignado para el apoyo de las mismas, lo que no está permitiendo en Colombia que la interacción se dé con naturalidad y mucho menos que la misma pueda incrementar la capacidad de innovación de la Pymes.

En el plan de desarrollo de Colombia (2018-2022) (Colombia D. N., Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad, 2019) fue creado el pacto por la innovación, la ciencia y la tecnología, el cual está representado por una cantidad de empresas que firman un acuerdo de manera voluntaria y gratuita promovido por el Gobierno en diferentes municipios del país con el fin de que basados en un autodiagnóstico inicial en el que se evalúan las capacidades de innovación de las empresas se pueda realizar un plan para el crecimiento y el desarrollo empresarial, pero sin ningún apoyo ni programa, es una estrategia suelta y sin engranajes que no articula con ningún actor, que al final se convierte una herramienta más de medición y seguimiento de cada empresa, en el

que cada compañía decide si mejorar o no, por este motivo, este programa ha tenido poca fuerza en Colombia y aun no genera efectos positivos en la transferencia de conocimiento entre los actores y mucho menos en el incremento de las capacidades de innovación de las Pymes.

La siguiente gráfica muestra la situación actual de Colombia en ciencia, tecnología e innovación y su articulación entre la Universidad, la empresa y el Estado:



Gráfica 5. *Inversión y metas de Colombia en CTeI*
Fuente:https://www.dnp.gov.co/DNPN/Plan-Nacional-de-desarrollo/Paginas/Pactos-Transversales/Pacto-Ciencia-Tecnologia-y-la-Innovacion/Ciencia-Tecnologia-e-Innovacion.aspx

Como se puede observar en las gráficas anteriores la situación actual de Colombia en inversión en ciencia, tecnología e innovación es muy baja y la articulación entre la Universidad, la empresa y el Estado es muy poca; y esto teniendo en cuenta que la relación está encaminada hacía Universidades grandes y empresas grandes, lo que marca aún más las brechas de vinculación con las Pymes, que solo hasta el año 2020 el Gobierno de Colombia ha expedido una normatividad exclusiva para las Pymes, permitiendo que se inicie la posibilidad de participación directa del presupuesto de ciencia, tecnología e innovación de las políticas nacionales para fomentar el desarrollo de las capacidades de I+D+i y promoviendo las relaciones entre actores.

En los informes del Gobierno, se encontró que es menor el uso de tecnologías avanzadas cuando más pequeña es la empresa. Por ejemplo, en 2017, mientras el 1% de las microempresas y el 1,2% de las pymes usó robótica en sus procesos productivos el 11,1% de las empresas grandes puso esta tecnología al servicio del desarrollo productivo de su compañía, el uso de internet de las cosas en las Pymes y microempresas es muy similar, al igual que en realidad virtual e impresión 3D, mostrando porcentajes muy bajos para todos los tamaños en la clasificación empresarial. (tabla 1).

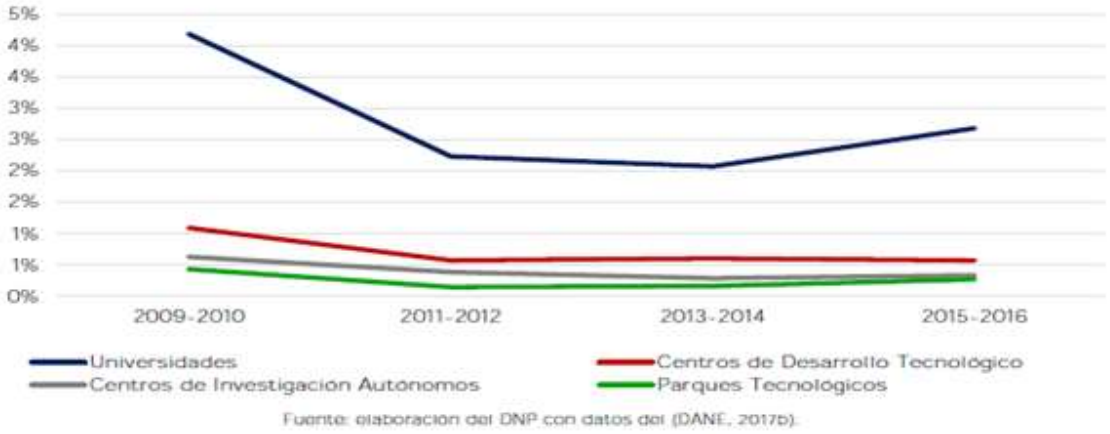
Tabla 1. *Tecnologías por tamaño de empresas en Colombia*

Tecnología	Grandes empresas	Pymes	Microempresas
Internet de las cosas	14,8 %	9,3 %	8,2 %
Robótica	11,1 %	1,2 %	0,6 %
Impresión 3D	4,8 %	2,1 %	2,1 %
Realidad virtual	1,7 %	0,9 %	1,0 %

Fuente: encuesta del Observatorio de Economía Digital (Mintic, 2017)

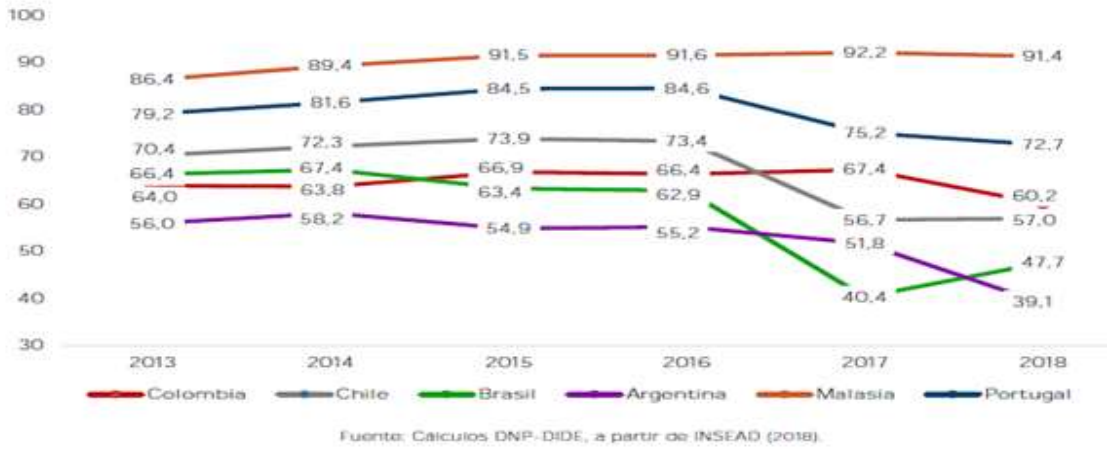
Las empresas colombianas tienen dificultades en adoptar tecnologías fundamentales para acercarse a la frontera tecnológica internacional, lo que ha generado brechas financieras y tecnológicas importantes en el sector productivo del país. (ANDI, INNPULSA, & VTSAS, 2018) tomado de (Colombia D. N., Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad, 2019).

La baja y decreciente colaboración entre organizaciones hibridas, instituciones generadoras de conocimiento (IGC), Universidades y empresas en los últimos años que se viene presentando en Colombia (gráfica 6), da como resultado en 2016 que menos del 4 % de las empresas se relacionó con alguna Organización hibrida o Universidad para el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas o de innovación (DANE, 2017b) tomado de (Colombia D. N., Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad, 2019).



Gráfica 6. *Porcentaje de colaboración entre empresa e instituciones generadoras de conocimiento, 2009 – 2016.*

De acuerdo con el Global Innovation Index (GII), Colombia presenta una deficiencia en la articulación colaborativa que se da en la relación de las empresas y las Instituciones de Educación superior al compararla con otros países (gráfica 7). Además, la Encuesta de desarrollo e innovación industrial (EDIT) presenta una disminución en el tiempo de las prácticas y relaciones articuladas entre los actores del sistema: mientras que entre los años 2009 y 2010 el 5,7 % de las empresas de la industria manufacturera se relacionó con Instituciones educativas, se pasó que entre los años 2015 y 2016 solo el 3,8 % contó con esta colaboración.” (Colombia D. N., Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad, 2019)



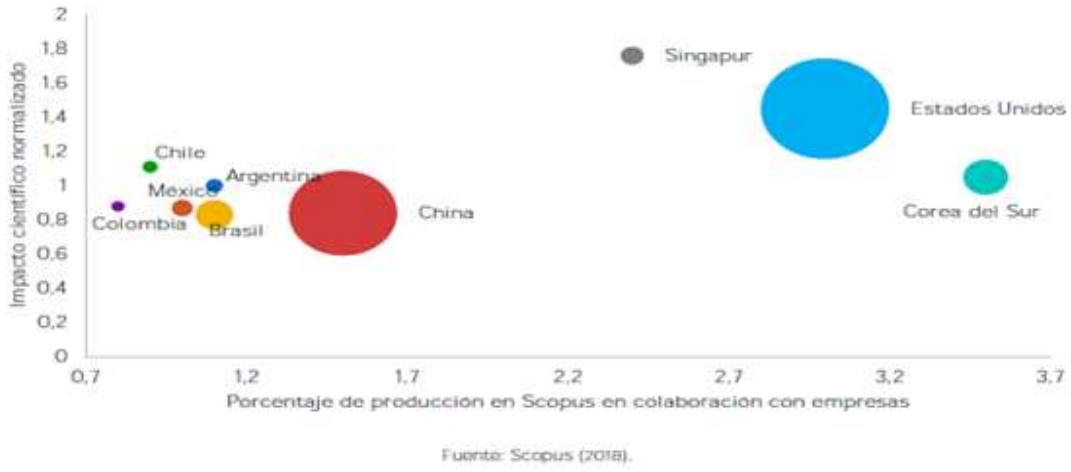
Fuente: Calculos DNP-DIDE, a partir de INSEAD (2018).

Gráfica 7. *Porcentaje de países superados en colaboración universidad-empresa (Global Innovation Index 2013-2018).*

Los centros de desarrollo tecnológico (CDT), los centros de innovación y productividad, centros de investigación y oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI), que en este trabajo denominamos organizaciones híbridas que han incrementado en Colombia mejorado el enlace entre la Universidad y las empresas para promover procesos de difusión y absorción de conocimiento, se identifica la necesidad de fortalecer los actores reconocidos por Minciencias y potenciar su articulación.

Las publicaciones científicas en revistas indexadas Scopus que se realizaron entre los años 2011 y 2016 en colaboración con empresas en Colombia son muy bajas, mientras que los otros países Latinoamericanos como Chile, México y Argentina, han incrementado su nivel de publicaciones conjuntas, en otros países como China,

Singapur y Estados Unidos, los resultados son muy altos, demostrando el trabajo mancomunado de los actores con impacto científico. (gráfica 8).



Gráfica 8. *Impacto científico y publicaciones en colaboración con empresas, 2011-2016*

Según el Plan Nacional de desarrollo 2018-2022 (Colombia D. N., Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad, 2019). Los proyectos reales de las empresas en tipologías de investigación científica o aplicada, desarrollos tecnológicos, prototipados o innovaciones de producto y/o proceso, cuando tienen la oportunidad de presentarse a las convocatorias establecidas por el Gobierno para beneficiarse con financiación o disminución de impuestos, tienen unos efectos muy importantes en el trabajo colaborativo, ya que para poder que las empresas se vean beneficiadas deben estar en alianza con una Universidad o una Organización hibrida, lo que genera y transfiere conocimiento entre los actores y la sociedad, con resultados como ponencias, publicaciones conjuntas en revistas científicas indexadas, capacitaciones especializadas para el personal, la inclusión de Doctores en las empresas, servicios técnicos

especializados, uso intensivo de tecnología, entre otros, sin embargo es insuficiente el presupuesto asignado por el Estado para estas actividades que permitan fomentar en mayor medida las Organizaciones actores del sistema.

La generación y transferencia del conocimiento han sido pilares fundamentales de las Universidades desde su aparición muy orientado a impartirlo hacía los estudiantes y desde los profesores en su función de docencia, sin embargo, con el tiempo se ha ido asignando nuevas funciones sustantivas universitarias para la extensión y proyección social, que contribuyan a solucionar los problemas y propongan nuevos proyectos al sector productivo, algunas naciendo desde la función de investigación para que sean aplicados en las empresas y las otras en consultoría especializada. (Lopez, Mejia, & Schmal, 2006).

En ese contexto, la función sustantiva de la extensión y proyección social en la universidad la visualiza como el pilar social que lidera la generación, la gestión y la transferencia de conocimiento a las empresas, al Estado y a las comunidades constituyendo uno de los grandes desafíos de la organización académica, ya no solo la responsabilidad de la docencia y la investigación que le ha asignado la sociedad, sino ampliando todo su espectro. (Arias Perez & Aristizabal Botero, 2011).

Dado lo anterior, para generar una articulación más directa con el sector productivo y gubernamental, el propósito universitario ha evolucionado y se ha transformado

desde su concepto para dar un mejor ordenamiento organizacional que les permita realizar procesos de creación, generación, gestión y transferencia del conocimiento, permeados por la lógica del mercado incorporándole al conocimiento características propias de los productos y servicios negociables, (Lopez, Mejia, & Schmal, 2006)

Son pocos los estudios en Colombia que involucren la relación en el país de la universidad, la empresa y el Estado, pero es aún más carente las investigaciones que se enfocan en las Pymes como actor de la triple hélice, y es que la baja interacción que se viene dando durante los años, la falta de políticas públicas enfocadas directamente en las Pymes, no ha permitido que estas logren un desarrollo de sus capacidades de innovación generado por la transferencia de conocimiento articulada de los actores que posibilite incrementar la competitividad de las Pymes Colombianas.

Pregunta principal

A pesar de los avances de trabajo conjunto de los tres actores en Colombia, los datos no evidencian la articulación entre la universidad, la empresa y el Estado que posibilite la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las Pymes, permitiendo saber en esta investigación:

Pregunta de investigación principal:

¿Cómo se construye la triple hélice que posibilite la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia?

Preguntas de investigación complementarias:

¿Qué mecanismos posibilitan la transferencia de conocimiento en la articulación entre la Universidad, la Empresa y el Estado en Colombia?

¿Cuál es el papel de las organizaciones híbridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice en Colombia?

Objetivo General

Analizar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento y las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice, permitiendo el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.

Supuestos de investigación

La articulación entre la Universidad, la empresa y el Estado no posibilita la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.

La inversión del Estado Colombiano en ciencia, tecnología e innovación es insuficiente para permitir la transferencia de conocimiento de las Universidades a las PYMES.

Marco teórico conceptual

Los conceptos a revisar y contextualizar en este trabajo entre otros son: la gestión del conocimiento, aprendizaje organizacional, transferencia de conocimiento, organizaciones hibridas, innovación, tecnología, Universidad, pymes y Gobernanza; como conceptos principales la transferencia de conocimiento y la innovación.

El fenómeno principal a trabajar en la tesis es el de transferencia de conocimiento como construcción del modelo triple hélice.



Modelo conceptual

La infraestructura de las economías intensivas en conocimiento implica una transición sin fin orientada a una interacción permanente de los actores que participan en los sistemas de innovación para lograr un desarrollo de la sociedad, para entender conceptualmente el estudio de esta investigación se propone un recorrido por los siguientes temas:

Capítulo I. Conocimiento y aprendizaje organizacional

Gestión del conocimiento

Se pretende abordar la gestión del conocimiento como introducción a una perspectiva hacía la transferencia de conocimiento, entendiendo las diferencias entre la administración y los estudios organizacionales, sin enfocarnos en un tipo especial de organización, pero creando una ruta que permita comprender el conocimiento en sus diferentes etapas hasta llevarlo al caso de estudio de la triple hélice en Colombia. Como nos lo indica en su artículo (Ramírez Martínez, Vargas Larios, & De La Rosa Alburquerque, ESTUDIOS ORGANIZACIONALES Y ADMINISTRACIÓN. CONTRASTES Y COMPLEMENTARIEDADES: CAMINANDO HACIA EL ESLABÓN PERDIDO, 2011) “mientras los Estudios Organizacionales se ubican predominantemente en el terreno de la comprensión, la Administración se ubica preponderantemente en el de la prescripción. Así, a partir de un mismo

fenómeno, proceso o práctica, se puede establecer la diferencia en términos del sentido asignado ya sea por el enfoque organizacional o por el administrativo."

Diversos autores en los últimos tiempos han abordado la gestión del conocimiento, en las organizaciones el conocimiento y el saber es un activo intangible muy valioso que se centra en lo humano, para ser administrado y gestionado, lo que implica para las organizaciones el ingenio para crearlo, conservarlo, incrementarlo y transferirlo; es entonces un sistema que permite recopilar, organizar, depurar, analizar y después distribuir el conocimiento, permitiendo apoyar las funciones de la organización, y las personas que la conforman.

Para (Jennex, 2005) las experiencias anteriores son la base del conocimiento sobre las que se debe basar su aplicación para lograr unas tomas de decisiones adecuadas que permitan mejorar la eficacia de la organización.

(Bueno Campos, El capital intangible como clave estratégica en la competencia actual, 1998) expresa que la gestión del conocimiento añade y genera valor cuando se origina de una serie de procesos que le dan posibilidad a utilizarlo en la práctica.

(Garvin, 1996) adiciona que se logra visualizar la generación de nuevo conocimiento en las organizaciones cuando en estas se incorporan procesos de creación, adquisición y transferencia del conocimiento.

(Pavez, 2000) dice que la gestión del conocimiento se da cuando los participantes de una Organización actúan de forma cooperativa explorando los recursos intelectuales individuales que se ponen al servicio de un colectivo empresarial para potenciar la competitividad generando valor por el uso de la información bien seleccionada y organizada.

Según Eduardo Bueno Campos, gestión del conocimiento se da al planificar, coordinar y controlar los flujos de conocimientos como funciones principales para crear competencias fundamentales empresariales para beneficiar a su entorno. (Bueno Campos, Gestión del conocimiento y capital Intelectual, 1998)

Para (Rios Delgado, 2012), gestionar el conocimiento es una tarea en la que existen diferentes recursos tangibles e intangibles que deben ser explotados y desarrollados en las empresas, de esta manera el conocimiento al igual que la experiencia y los saberes de los colaboradores son intangibles que son el *know-how y el good will* de la empresa, y las licencias, los software, las patentes, los registros de proveedores, clientes, competidores y toda la información sobre resultados de investigación es lo que se considera como tangible.

Las anteriores definiciones nos permiten tener un concepto más amplio de las gestión del conocimiento desde un enfoque organizacional que nos permita comprender los fenómenos que se orienta a la transferencia de conocimiento y no solo desde la perspectiva de la administración.

El conocimiento en las organizaciones

El primer Informe Mundial de la UNESCO, expresa sobre las sociedades en crecimiento la evolución que deben tener al pasar de ser sociedades con acumulación de información y conocimiento, para que se transformen al compartirlo, con el propósito de que los individuos sigan creciendo y desarrollándose para ser una potencia de la vida. (UNESCO, 2005)

Para la aproximación al "capital intelectual" de las empresas autores como (Zack, 1999) proponen la elaboración de "mapas de conocimiento". cuidadosamente codificados y almacenados (explícito) en bases de datos, donde se pueda acceder y utilizar fácilmente por cualquier persona que lo necesite en la organización. Esta estrategia se da, sobre todo, en las empresas enfocadas al producto, donde se provee el conocimiento rehusando el conocimiento codificado que posee.

Adicionalmente (Zack, 1999) muy orientado hacía los tipos de conocimiento propone caracterizar sus funciones dividiéndolo en cuatro partes que son: "El Declarativo que es el conocimiento acerca de…. De procedimiento, saber cómo…El condicional, saber cuándo…El Relacional, saber con quién…" podría decirse que estos cuatro tipos, están dentro del conocimiento explícito y se encuentran en la organización en documentos organizaciones como los planes de desarrollo en que la misión, visión, objetivos, organigrama, manuales de procedimientos, patentes,

diagramas, fórmulas, hacen parte integral del mismo, es de anotar que esta clasificación o tipología se dejó de lado el porqué de la acción.

De igual manera el conocimiento puede calificarse como innovador cuando la competitividad de la empresa esta por encima de otras del sector por su fuerza e incursión en procesos o productos diferenciales, posicionándola como líder económico por sus avances, por el uso de tecnología de punta para mejorar y que la sostiene en el mercado aportando nuevos conocimientos, crecimiento, utilidades, flujos de caja positivo y sustentabilidad, de lo contrario tiene a salir del mercado a ser una empresa poco competitiva, con el riesgo de desaparecer .

Para lograr ser competitiva la organización debe encontrar la brecha estratégica y la brecha de conocimiento, que no es más que la relación entre lo que hace y lo que puede hacer y que está directamente relacionada con lo que sabe y lo que debe saber (Zack, 1999).

Encontrar estas brechas estratégicas y de conocimiento no es sencillo, dado que el modelo propuesto por (Zack, 1999), es útil para para hacer análisis retrospectivos, pero no permite hacer proyecciones, ver hacia adelante, y establecer el conjunto de conocimientos, capacidades, y competencias necesarias para un excelente desempeño de la organización a futuro. Según (Zack, 1999), si la organización decide caminar y avanzar en la gestión del conocimiento, debe dirigirse en dos sentidos: la explotación y la exploración. Se conoce como exploración del

conocimiento, la búsqueda del mismo externamente del contexto de la empresa, mientras que la explotación del conocimiento se encamina a la explotación completa de los recursos intelectuales de la empresa, complementándose entre las dos. Es así como se requiere la explotación para conseguir los recursos financieros para realizar la exploración y se proporcione el conocimiento que se requiere para potenciar a la empresa hacia diferentes rumbos, nuevos mercados.

Una organización que decida irse por la actitud de explotar el conocimiento se clasifica como “conservadora”, mientras que si adopta la estrategia de explorar el conocimiento inclusive por fuera de la empresa se considera como “agresiva”.

Aprendizaje organizacional

Autores como Argyris y Shon, Nonaka y Takeuchi (la organización creadora del conocimiento), March y Simón , John Dewey, Edgar Shein Yeung, Peter Senge (organización inteligente, la quinta disciplina), Pedro Solís , Manuel de Jesús Moguel Liévano, han estudiado el aprendizaje organizacional durante varios años relacionado con la capacidad de innovación y de generar nuevos conocimientos al interior de las organizaciones.

(Senge, 2019) habla de las organizaciones inteligentes y de las organizaciones que aprenden fundamentando sus estudios en cinco disciplinas que convergen para innovar: “el dominio personal, los modelos mentales, la visión compartida, el aprendizaje en equipo y el pensamiento sistémico.”

Los nuevos tipos de organización serán descentralizadas y no jerárquicas, según (Senge, 2019), la innovación es el centro de los negocios en el mundo en una sociedad abierta donde se podrán construir “organizaciones inteligentes”: organizaciones donde las personas construyan permanentemente sus capacidades para crear, idear y proyectar, en la que se promueva el aprendizaje colectivo y el trabajo en equipo.

(Nonaka & Takeuchi, 1995) definen el concepto de innovación como aquellos servicios, productos, sistemas y procesos que se ven materializados por la

generación de nuevos conocimientos cuando son transmitidos a los individuos de una organización.

Gavin (1993) la expresa que el aprendizaje organizacional se da en una organización con experticia y calificación para la gestión, adquisición, generación, transformación del conocimiento y el cambio de conducta refleja nuevos conocimientos e intuiciones, para ponerlos al servicio de la sociedad.

Senge (1990) la explica como el lugar donde las personas están permanentemente aprendiendo como aprender motivados por la aspiración colectiva organizacional en la que se expandan las capacidades de crear resultados alimentados por patrones de pensamiento que realmente cada individuo desee.

Para Mai (1996) Citado en Moguel el aprendizaje organizacional es cuando una organización encuentra sus resultados más óptimos perdurables en el tiempo producto del conocimiento que adquiere y crea. (Moguel Liévano, 2005)

Kofman (2001) citado en Moguel lo define como una fusión de que aprender es aumentar la capacidad de producir los resultados que uno persigue en la organización, incorporando nuevo conocimiento basado en aprendizaje. (Moguel Liévano, 2005)

Young, et al (2000) lo define basado en la variable de la competitividad empresarial teniendo en cuenta la capacidad que se tiene para asimilar las experiencias y las ideas nuevas con el fin de ser más rápidos en el mercado del sector. (Moguel Liévano, 2005)

Esta definición anterior es más aplicada a la competencia empresarial, asimilando el aprendizaje con la función de inteligencia, lo que permite poner al servicio de una situación todos los conocimientos para obtener ventajas, mejores resultados y desarrollos económicos eficientes, aplicando optimizaciones de recursos y generando fuentes de ingresos que impacten positivamente el medio.

Schein (2000) explica que el aprendizaje organizacional se da por medio de los individuos en la organización, que pueden ayudarla a desarrollarse o a estancarse, mientras que el término organizacional que aprende, significa el aprendizaje de la organización como un sistema total que trasciende las fronteras de lo particular a lo general. (Moguel Liévano, 2005)

Capítulo II. Transferencia del conocimiento

Aspectos Generales

Un elemento central de las sociedades del conocimiento es aquellas que se basan en una visión de la sociedad que propicia la *autonomía* y engloba las nociones de diversidad, unión, equidad y participación fortaleciendo las capacidades para identificar, producir, gestionar, transformar, expresar y utilizar la información con vistas a generar y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano.

¿Cuál es la limitación de la gestión del conocimiento que hace que no siempre se aplique satisfactoriamente? Esta limitación radica en la transferencia que se le da al conocimiento, dado que, en muchas organizaciones se difunde la información, se gestiona interna y normalmente no se transfiere, ya que se distorsiona por factores externos, lo que hace que se quede en entornos muy particulares.

Una organización cuando acumula conocimiento intenta compartirlo e impartirlo, de manera que, pueda recibir un retorno de diferentes tipos (económicos, sociales, profesionales, ambientales, relacional etc.), que le permita tener una mejor interacción con otras organizaciones al transferir el conocimiento, con el fin de tener entre otras consecuencias la de aumentar el suyo propio.

Existe un primer modelo, bastante extendido, al que podemos denominar endógeno, haciendo referencia a la transferencia del conocimiento de la organización de

difusión interna con objeto de crear y acumular más conocimiento, así como de obtener beneficios y ser más competitivos en el mercado.

Un segundo modelo, exógeno, comprende la transferencia de conocimiento hacia el exterior, normalmente buscando un beneficio económico, previendo que en ocasiones se transfiere es tecnología como servicio o producto y no necesariamente conocimiento. Aunque los conceptos se acercan, son diferentes; al transferir tecnología se están utilizando conocimientos implícitos de las empresas para transferirlos mediante un desarrollo experimenta, un prototipo o unos resultados de investigación, normalmente con fines de venta y de obtener recursos económicos.

Existe un tercer modelo, mezcla de los anteriores, donde se evita la transferencia externa por temor de que aumente la capacidad de innovación de otros, reduciendo la competitividad propia, por ende, se admite la transferencia interna de conocimiento para el desarrollo propio, que a su vez lo que esta es limitando la articulación entre actores.

En estos casos la mayoría de las veces se espera un retorno económico para las empresas por la puesta en el mercado con el fin de obtener beneficios financieros, incremente la competitividad, que, si bien son muy importantes, estos tienen un objetivo claro, que no permite el desarrollo del ecosistema de innovación para la generación de nuevo conocimiento en los sectores, principalmente la transferencia entre empresas grandes y pymes para utilizarlo en beneficio de la sociedad.

En la Sociedad del Conocimiento, las organizaciones no solo deben enfocarse en la creación, gestión y utilización del conocimiento, sino también en su transferencia a la sociedad. Este proceso es fundamental para el desarrollo socioeconómico y genera un ciclo virtuoso que beneficia a todos los actores involucrados.

Al compartir su conocimiento, las organizaciones contribuyen al desarrollo de la sociedad, lo que a su vez genera más conocimiento que puede ser utilizado por las organizaciones para mejorar su propio desempeño. Este ciclo continuo impulsa el crecimiento y el progreso de ambos actores.

Debe plantearse e implementarse la introducción de este modelo social de transferencia, adoptándolo o adaptándolo a las organizaciones para asumir estos cambios para poder lograr llegar a una sociedad del conocimiento. (Davara, 2007)

El Ministerio de ciencia, tecnología e innovación de Colombia ha planteado los sistemas de innovación de un país que dan paso a la transferencia de conocimiento y tecnología basados en las políticas y conjunto de acciones individuales de los actores que contribuyen a incrementar los procesos de innovación mediante la comprensión para el desarrollo, aprovechamiento, uso, modificación y la difusión de nuevas tecnologías e innovaciones.

En el texto extraído de (Minciencias, www.minciencias.gov.co, 2020) La transferencia de conocimiento información, habilidades y competencias, se da

cuando hay un sistema de instituciones públicas y privadas interconectadas que permite su creación, almacenamiento, gestión y transferencia

que se hace con activos de Propiedad Intelectual a través de los siguientes procesos:

- Enajenación de derechos de propiedad intelectual.
- Licenciamiento de los activos intangibles.
- Joint ventures o acuerdos de colaboración empresarial.
- Creación de empresas de base tecnológica (spin-off y start-up).”

Sin embargo, algunos autores consideran que este tipo de definiciones aceptadas como únicas implican desconocer la transferencia de otros tipos de conocimiento, como el explícito y otras formas del tácito, distintas a la de los artefactos y productos. (Albino, Garavelli, & Gorgoglione, 2004).

Según (Bueno, Plaz, & Albert, 2007), al hablar de la transferencia, el conocimiento puede ser dividido en dos: la primera definición se trata del conocimiento explicito que se da cuando existe un flujo de interacciones o procesos que involucran aspectos de aprendizaje y cognitivos, este conocimiento puede ser almacenado, usado, observado y reutilizado, siendo entonces este conocimiento objetivo y codificado mediante el lenguaje en artefactos, manuales, documentos y bases de datos. El conocimiento tácito es el menos objetivo y adquiere un carácter de

subjetivo, ya que se encuentra en el interior de las personas, dificultando la codificación y articulación, por lo tanto se transfiere en las relaciones interpersonales y en la socialización. (Albino, Garavelli, & Gorgoglione, 2004)

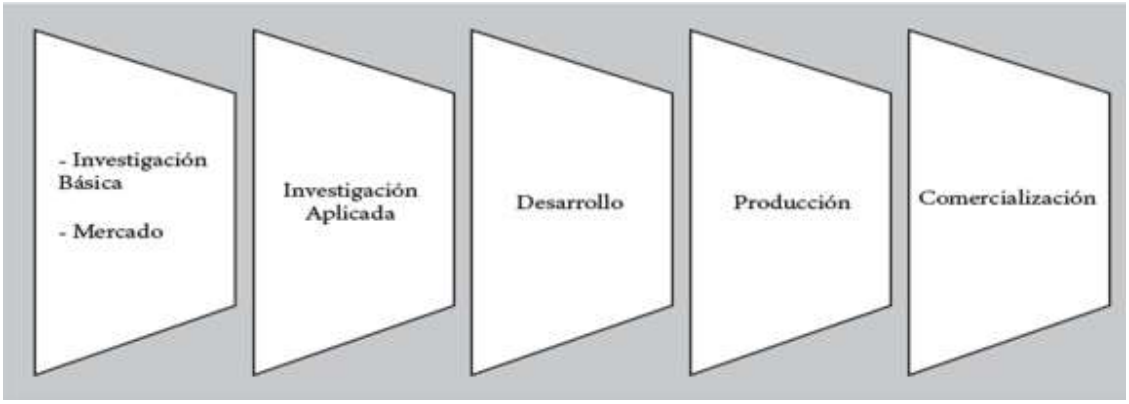
Las salidas del proceso de investigación y desarrollo (I+D) en el que el conocimiento científico y tecnológico, explícito o tácito, al ser procesado se transforma en tecnología, materiales, procesos, publicaciones, innovación, know-how, capacidades, prototipos industriales, actividades de apropiación social del conocimiento, secreto empresarial, empresas de base tecnológica (spin-off y start-up) y habilidades, que configuran las entradas del proceso de transferencia compuesto de una serie de actividades, mecanismos o canales mediante los cuales este llega al Estado, al sector productivo o a las comunidades, generando un impacto económico, social y en el conocimiento, sin embargo, los modelos han evolucionado logrando una interacción entre actores que permite un desarrollo más completo de la articulación.

Modelos de transferencia de conocimiento

Se identifican en la literatura cinco grandes modelos de transferencia del conocimiento partiendo de las universidades: Modelo Lineal, Modelo interactivo o modo 2, el Triángulo de Sábato, Sistemas de innovación y La Triple Hélice.

El modelo lineal de innovación describe un proceso secuencial y ordenado que comienza con la investigación básica, seguida por la investigación aplicada, el desarrollo y finalmente la difusión de la innovación al mercado. Este modelo parte de las necesidades del mercado como punto de partida y busca satisfacerlas a través de la generación de conocimiento científico y tecnológico. (figura 1).

Figura 1. *Modelo Lineal*



Fuente: *Smith (1995)*

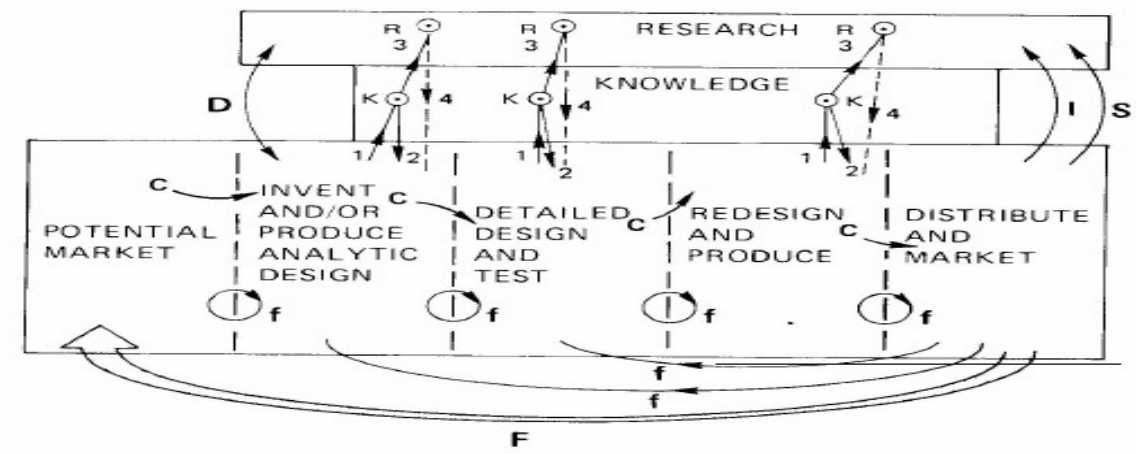
Este enfoque se denomina Lineal, ya que se considera que a partir de las actividades de la investigación y desarrollo, partiendo de la investigación científica con el objetivo de avanzar por una serie de etapas que finalizan con el ingreso al mercado nuevos productos, o para modificar los procesos de fabricación, en su

funcionalidad este modelo no refleja un proceso de transferencia de resultados de investigación a las empresas, lo que no tiene en cuenta mecanismos formales de articulación que logren el objetivo del vínculo en la universidad y la empresa; algunos autores la denominan como un sistema que nace de la investigación básica.

El enfoque lineal de innovación, si bien ofrece una estructura básica para comprender el proceso, presenta limitaciones significativas que lo alejan de la realidad práctica. Se requiere un enfoque más integral, como el modelo de hélice triple, que fomente la colaboración, el intercambio de conocimiento y la creación de mecanismos de transferencia para impulsar la innovación de manera efectiva y sostenible.

(Kline & Rosenberg, 1986) plantearon el modelo interactivo o modo 2, las aportaciones más importantes de este modelo son: La empresa como centro de este modelo consigue la información que necesita de diversas fuentes como universidades, otras empresas, ferias, patentes, bibliografías, investigaciones, existiendo una interrelación constante las fuentes de conocimiento científico y tecnológico con cada una de las etapas del proceso de innovación permitiendo una retroalimentación entre las fases del modelo. Esta relación entre ciencia y tecnología que se da todo el tiempo lo diferencia del modelo I, en el que solo pasa esto al principio, dado que cuando no se encuentran soluciones se deben realizar nuevas investigaciones. Figura 2.

Figura 2. *Modelo interactivo o modo 2*



Fuente: (Kline & Rosenberg, 1986)

La transferencia de conocimiento evoluciona hasta el punto de pasar de procesos internos a dinámicas activas del modelo con factores como el gobierno y su relación con la empresa y la universidad. Según Solleiro (2008), el Triángulo de Sábato (figura 3), “es quizás el modelo más elemental y universalmente aceptado en la política científica-tecnológica; se basa en la idea de que uno de los motores del desarrollo radica en los vínculos entre el gobierno, la estructura productiva y las instituciones.” (Sábato & Botana, 1968)

Figura 3. *Triangulo de Sábato*



Fuente: *Solleiro (2008)*

La figura 3 está representado entre los vértices correspondientes del triángulo las interacciones al Estado (llamado Gobierno), a las Empresa como sector productivo y a las Universidades como estructuras científicas y técnicas del conocimiento. Las conexiones entre los vértices del triángulo permiten crear un flujo de demandas y ofertas que conlleva a la generación y utilización de conocimientos estratégicos y socialmente útiles.

La comunicación y cooperación que se da entre los actores de estructuras transdisciplinarios e interactivas complejas del sistema de innovación, se han planteado a escala nacional, regional, local y sectorial, estableciendo relaciones de largo plazo y condiciones económicas, jurídicas y tecnológicas para el fortalecimiento de la innovación y la productividad de departamentos, municipios y regiones. Freeman (1987); Lundvall (1985) citados en (Lundvall, 1997)

Dentro de las propuestas que se han manifestado surge otro modelo denominado “La Triple Hélice”, propuesto por (Etzkowitz & Leydesdorff, Universities in the global economy: A Triple Helix of University-Industry-Government relations, 1997). Ellos plantean un modelo de innovación y transferencia de conocimiento. Su análisis es importante para esta investigación, ya que ha permitido explicar la correlación de las fuerzas de los actores que apalancan la generación del conocimiento a transferir. Los autores plantean como a través del tiempo se vuelve compleja la inserción de la ciencia y la tecnología en las empresas, de igual forma se plantea como existe una mezcla en la que el Estado crea Instituciones propias dedicadas a la

investigación, las universidades crean empresas y estas a su vez, crean unidades de investigación y desarrollo (Etzkowitz & Leydesdorff, The dynamics of innovation from national systems and "mode 2" to a Triple Helix of University-Industry government relations, 2000). Se pasa entonces de la teoría a la práctica en este modelo, exponiendo una visión contemporánea de la transferencia de conocimiento; se manifiesta la necesidad del emprendimiento germinado dentro de la universidad con el apoyo del estado para dar origen a las empresas innovadoras y en algunos casos se conforman organizaciones hibridas.

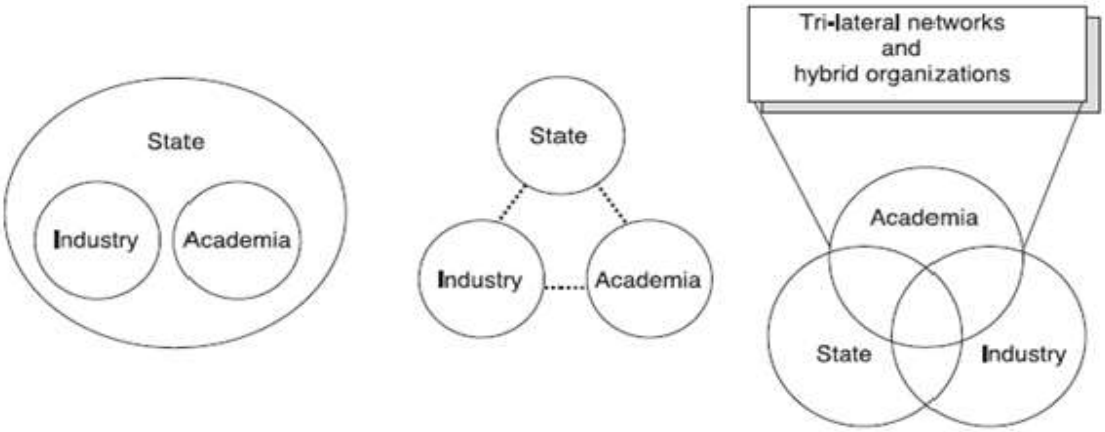
Se ha transitado por tres versiones en este modelo denominadas para este estudio la triple hélice I, II y III, el cual fue planteado como resultado de la revisión de diferentes hipótesis acerca de los vínculos entre la universidad, empresa y estado, basándose en la teoría general de la innovación. (Etzkowitz, Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations, 2003).

La triple hélice I

La primera versión del modelo afirma que, partiendo de la administración general del Gobierno, se trazan los caminos para las relaciones entre la academia y la industria; mostrando algunas similitudes con el triángulo de Sábato en su comparación. En algunos países de Europa Oriental y en algunos países de América Latina, donde existe un esquema político socialista, donde el Estado ejerce

un importante papel en el sector industrial se configura con mayor facilidad a manera de ejemplo este modelo en versión 1. Figura 4.

Figura 4. *Triple hélice I: From* etatistic and laissez-faire to Triple Helix

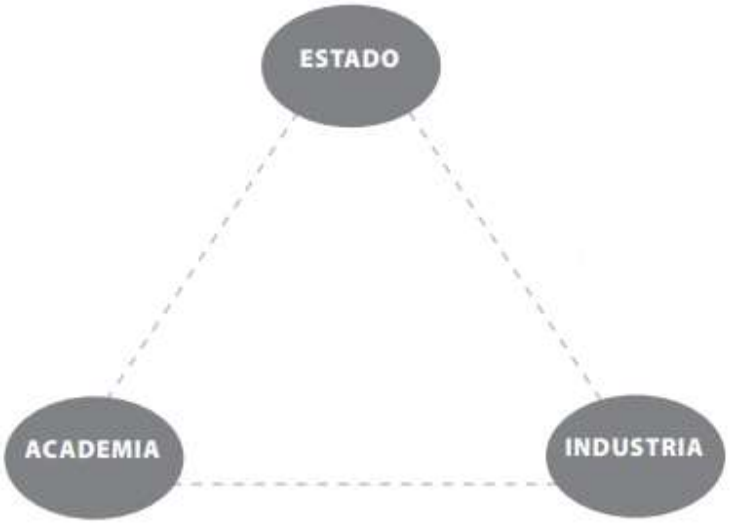


Fuente: (Etzkowitz, Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations, 2003)

La triple hélice II

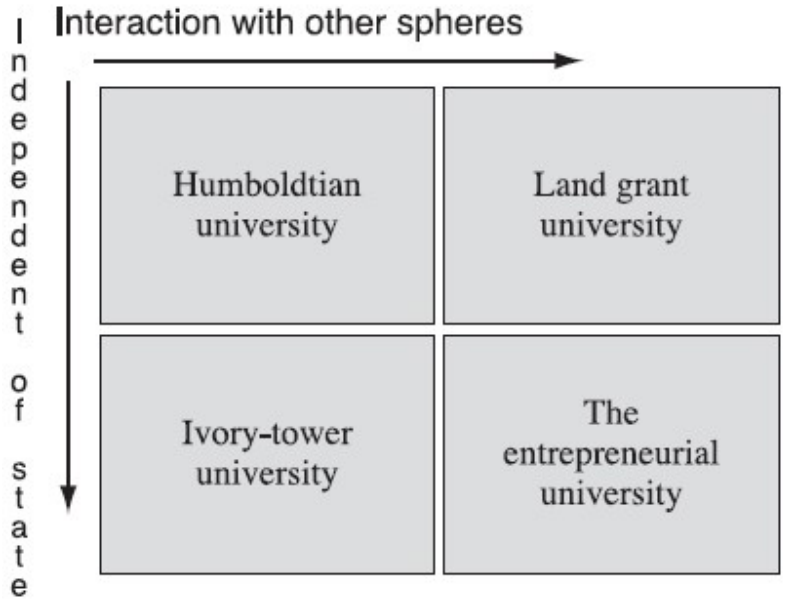
La segunda versión separa las esferas institucionales, afirmando su autonomía y la circunscripción de las relaciones entre ellas. La triple Helice II se limita por las fuertes barreras entre una y otra esfera, divididas, además de las relaciones delimitadas entre los actores que la componen. Figuras 5 y 6.

Figura 5. *Triple Hélice II: Modelo "laissez-faire" de la Universidad, Empresa y Gobierno*



Fuente: (Etzkowitz & Leydesdorff, The dynamics of innovation from national systems and "mode 2" to a Triple Helix of University-Industry government relations, 2000)

Figura 6. *The second academic revolution*



Fuente: (Etzkowitz, Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations, 2003)

La triple hélice III

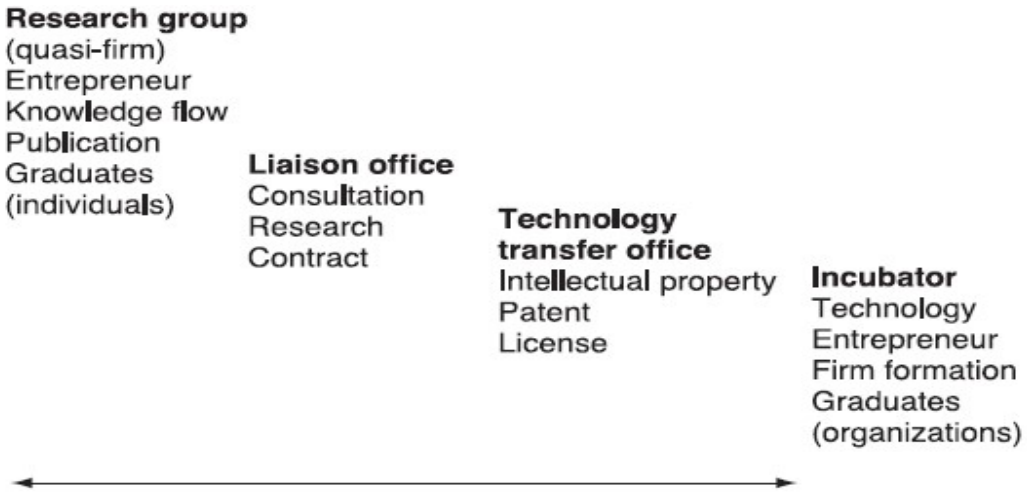
Esta versión denominada la triple helice III, establece una estructura para la creación de nuevo conocimiento, que en la articulación una toma el rol de la otra en las esferas institucionales. En estos espacios de interfaz emergen organizaciones híbridas o interfaces, y un área ideal llamada Red Trilateral y de Organizaciones Híbridas. Cada actor de la triple hélice mantiene roles específicos (Etzkowitz & Leydesdorff, The dynamics of innovation from national systems and "mode 2" to a Triple Helix of University-Industry government relations, 2000), es así como, el Estado mantiene su rol superior de ente gubernamental que permite el desarrollo de políticas públicas. Las Universidades eliminan las diferencias entre disciplinas y conocimiento para fortalecer su relación con el sector productivo. Las empresas aumentan sus capacidades de innovación de productos, de procesos y organizacionales, así como su avance tecnológico para diversificarse y obtener nuevos conocimientos, se realizan alianzas en la triple hélice con organizaciones hibridas, con centros de investigación, parques tecnológicos y cámaras y agremiaciones de representación empresarial y universitarias, entre otros. Figuras 7 y 8.

Figura 7. *Triple Helice III: Modelo de la Triple Hélice entre Universidad, Empresa y Gobierno*



Fuente: (Etzkowitz & Leydesdorff, The dynamics of innovation from national systems and "mode 2" to a Triple Helix of University-Industry government relations, 2000)

Figura 8. *Co-evolution and multi-linearity of university-industry relations*



Fuente: (Etzkowitz, Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations, 2003)

La Universidad como actor preponderante de la triple hélice

Las Universidades deben contribuir a tres funciones sustantivas o misionales como lo son la formación, la investigación y la extensión, cumpliendo además con el desarrollo social para la producción de conocimiento, la transmisión y transferencia del mismo.

La universidad puede ser comparada con otras empresas que recientemente se han propuesto en el liderazgo del conocimiento, como las firmas consultoras. Una empresa de consultoría reúne a personal calificado para contratarlos para proyectos individuales y luego los dispersa de nuevo después de terminado un proyecto, resolviendo las necesidades de un cliente particular. La diferencia es que la Universidad gestiona el conocimiento, mantiene una investigación acumulativa, combina continuidad con el cambio, la memoria organizacional y de investigación con nuevas personas y nuevas ideas a través del paso de las generaciones estudiantiles, lo que la hace tener una capacidad organizacional que aunque compleja permite acumular conocimiento, el problema esta en la capacidad que tengan para transferirlo. (Etzkowitz & Leydesdorff, The dynamics of innovation from national systems and "mode 2" to a Triple Helix of University-Industry government relations, 2000)

Moreno y Ruíz (2009) identificaron que las instituciones de educación superior públicas requieren recursos del Estado que les permita operar continuamente, de

manera que no fracasen en su operación administrativa permitiéndoles fortalecer sus capacidades de enseñanza e investigación y modernización que les permita lograr fomentar una cultura emprendedora para que los estudiantes puedan crear nuevas empresas basadas en conocimiento e innovación, con una orientación clara que incentive con recursos y financiamiento nuevas spin off o startups.

Así mismo, (PINEDA, MORALES, & ORTIZ, 2011), la orientación de las relaciones con el entorno debe responder a las capacidades y necesidades internas que debe tener las Instituciones de educación superior con un enfoque social, cultural o empresarial, respondiendo no solo a las necesidades económicas sino sociales, con el fin de acompañar una innovación y generación de valor para las universidades, las empresas y el Estado, sin forzar la interacción entre los actores solo con enfoques empresariales sino también sociales. (CELAYA & BARAJAS, 2012).

En este sentido, (MARTÍNEZ & CORRALES, 2011) comentan que se ha iniciado proceso general de cambio, un gran crecimiento de las relaciones de la universidad con la empresa donde la ciencia se conceptualiza como una fuente de oportunidad estratégica.

En este sentido el papel de la Universidad evoluciona constantemente incluyendo la parte empresarial como tercer elemento más allá de la enseñanza y la investigación que genera una revolución académica llevándola al concepto de universidad emprendedora es un "instrumento clave de la innovación tecnológica"

(Etzkowitz & Leydesdorff, The dynamics of innovation from national systems and "mode 2" to a Triple Helix of University-Industry government relations, 2000),

La Universidad está buscando la financiación a través de recursos privados y no solo públicos, esto representa un paso crucial para consolidar su espíritu emprendedor y su postura proactiva en la aplicación del conocimiento. Esta diversificación de recursos permitirá: 1. Reducir la dependencia de fondos públicos: La financiación pública es vital, pero diversificar con recursos privados aporta mayor autonomía y flexibilidad. 2. Potenciar la interacción con el sector productivo privado: Permite establecer relaciones estratégicas que beneficien a ambas partes. 3. Generar ingresos económicos diferentes: La aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) en el sector privado abre nuevas oportunidades de financiación. (GIBB, 2005). (ETZKOWITZ, 2004)

La diversificación de la financiación con recursos privados es una estrategia clave para fortalecer la universidad como agente emprendedor en la sociedad. La proactividad en la aplicación del conocimiento y la interacción con el sector privado son pilares fundamentales para lograr la sostenibilidad económica y el impacto social de la universidad.

Comprender el fenómeno de la Universidad como actor preponderante de la sociedad viene siendo estudiado hace muchos años por diferentes actores, es así como (Ramírez Martínez & Bédard, Reorientando el desempeño de la organización

universitaria: una visión alternativa., 2012) hacen un recorrido por las formas de organización de la Universidad, en el que cuestionan si la universidad está orientada a las necesidades del mercado o del Estado, pero planteando una visión alternativa del desempeño de las Universidades, repensando la orientación en el papel que cumple en su relación con la sociedad, el Estado y las empresas; describen dos momentos importantes relacionados con el objeto del caso de estudio, los cuales denominan la orientación de la universidad en su relación con la sociedad; el segundo de ellos describe su orientación en relación con el Estado y las empresas, considerando los autores que esta última predomina en la actualidad.

Expresan los autores anteriores que: la lógica dominante económica en términos de su utilidad, productividad o eficacia no son los únicos criterios sobre los cuales debe ser pensada la Universidad, ya que su papel social es mucho más amplio en la generación de bienestar. (Ramírez Martínez & Bédard, Reorientando el desempeño de la organización universitaria: una visión alternativa., 2012)

Las observaciones planteadas son de gran importancia para el estudio de caso en el que se pretende comprender el fenómeno de la relación universidad – empresa – estado en Colombia y su importancia para los estudios organizacionales donde estos tres actores juegan un papel fundamental en el desarrollo de la sociedad del conocimiento.

Capitulo III. Nuevas formas de Organización y Gobernanza

La Turbulencia organizacional, el aumento en la complejidad e incertidumbre, así como las condiciones permanentes de crisis en la humanidad como resultado de una nueva etapa a la que el autor (Heydebrand, 1989) en las primeras investigaciones sobre las nuevas formas de organización las denomina la transición del capitalismo industrial al postindustrial, como respuesta a cambios en el desarrollo socioeconómico, pero no necesariamente de una manera evolutiva sino acumulativa del conocimiento, representan lo que se ha llamado formas de organizaciones postburocraticas dada las dinámicas organizacionales emergentes.

La nuevas formas organizacionales emergentes se caracterizan principalmente por: son pequeñas, familiares, nacen por las necesidades o tienden a incubarse en la gran organización, su objetivo es normalmente la prestación de servicios o información, su producción es automatizada y su tecnología es computarizada, su división del trabajo es informal y flexible, y su estructura administrativa es funcionalmente descentralizada y participativa, esta transición industrial al postindustrial está marcada por diferentes factores como la turbulencia del medio ambiente, el cambio rápido, la creciente complejidad y la incertidumbre, las condiciones de crisis permanente.

Es así como las nuevas formas de organización dan paso al estudio de las organizaciones hibridas pretendiendo comprender desde los estudios organizacionales el impacto social, las estrategias utilizadas para penetrar el mercado desde su conformación mezclada, la búsqueda constante de la innovación

disruptiva, con el uso intensivo de tecnología para que se equiparen las relaciones comerciales y se transfieran las fronteras, globalizando la creación de nuevos proyectos, bienes o servicios, y generando transformaciones escalables a un nivel mundial y no solo local o regional, permitiendo el acceso a nuevos mercados de diferentes tipos de organizaciones y dando paso a las nuevas formas organizacionales que dan posibilidad a la creación de nuevos empleos y al desarrollo de una sociedad más inclusiva.

Organizaciones Híbridas

Se observa en la última versión de la triple hélice (III), que en la evolución del modelo aparece un actor que se identifica como una organización híbrida, que se conceptualiza como actores mezclados algunos sin constitución jurídica que no se sitúan dentro de la clasificación de gobierno, empresas y universidad, pero que cumplen más de una de las funciones específicas de los agentes de esta triada (Etzkowitz & Leydesdorff, The dynamics of innovation from national systems and "mode 2" to a Triple Helix of University-Industry government relations, 2000).

Respecto a estos entes híbridos, Koster (2004) y la OECD (2013) las categorizan en tres tipos, atendiendo a la forma en que son creadas y se desarrollan; así como características que las distinguen entre sí por su clasificación y conceptualización (Tabla 2). Las entidades híbridas como las spin offs, spin outs y start ups son empresas de emprendimiento e innovación que se diferencian por la forma en la

cual son creadas y se desarrollan normalmente por la interacción entre actores del ecosistema, estas son definidas con mayor amplitud en la tabla 2; (Etzkowitz & Leydesdorff, The dynamics of innovation from national systems and "mode 2" to a Triple Helix of University-Industry government relations, 2000), menciona que las organizaciones híbridas poseen autonomía para proponer y desarrollar políticas, programas y proyectos de vinculación, como producto del trabajo entre hélices. Las organizaciones hibridas se crean a partir del conocimiento, diseñan y realizan alianzas estratégicas que les permiten generar estructuras en ocasiones no jurídicas de investigación académica, organizan empresas universitarias, crean oficinas de patentes y de transferencia de tecnología bajo las interrelaciones de las tres esferas del modelo.

Adicionalmente estas organizaciones híbridas pueden conformarse como grupos, centros, unidades e institutos de investigación que colaboran con los sectores empresariales. En Colombia se han venido conformando los comités Universidad-Empresa-Estado con la finalidad de fomentar y gestionar la cooperación de la investigación, academia y la empresa, mediante actividades de investigación colaborativas y de formación multidisciplinar en diferentes niveles educativos.

Las organizaciones híbridas podrán ser financiados por tres tipos de instituciones (el gobierno, la empresa o la universidad), incluyen actividades de I+D financiadas a corto, mediano y largo plazo, realizan investigación multidisciplinar, desarrollo tecnológico e innovación que requieren estructuras más flexibles, se localizan

cercanamente a las universidades, fomentan la transformación de la docencia, la investigación y la extensión, cooperan en actividades con el sector productivo, además de que los mismos financiadores pueden formar parte de los órganos de decisión y marcar las líneas de investigación.

Las organizaciones híbridas, conformadas por la interacción entre la universidad, la empresa y el Estado, han surgido como una respuesta a las necesidades y desafíos cada vez más complejos de la sociedad actual. Esta interacción busca aprovechar las fortalezas y capacidades de cada sector para impulsar el desarrollo económico, social y ambiental de manera sostenible.

Estas organizaciones híbridas han surgido como necesidad de los problemas de la sociedad, instituciones estatales y universidades, dado que, cada uno de ellos cumple una función específica, considerándoseles como esferas institucionales del desarrollo, es por ello que (LEYDESDORFF, 2010) menciona que los objetivos de los actores de la Triple Hélice son la riqueza económica, la producción de conocimiento y el control normativo y regulatorio.

Tabla 2. *Clasificación y conceptualización de las organizaciones hibridas*

Clasificación	Conceptualización
Start ups	Formada con recursos de emprendedores para emprender con ideas innovadoras generalmente para poner al mercado y financiarse con capitales de riesgo.

Spin outs	Inician como emprendimientos para la generación de tecnología y son una forma de aprovechar la innovación y el talento dentro de una organización para crear nuevas empresas independientes con alto potencial de crecimiento.
Spin offs	Son el resultado de la ardua labor de grupos de expertos investigadores que se embarcan en la búsqueda de soluciones innovadoras a problemas o necesidades del mercado.
Parques Tecnológicos	Es un área de terreno que está desarrollada para albergar empresas de alta tecnología y centros de investigación. Los parques tecnológicos suelen estar ubicados cerca de universidades o centros de investigación, y ofrecen una serie de beneficios a las empresas que allí se ubican, como acceso a instalaciones de investigación de alta calidad, una fuerza laboral altamente calificada y oportunidades para establecer contactos con otras empresas e investigadores.
Centros de Desarrollo Tecnológico	Son organizaciones que se dedican a la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en diferentes áreas tecnológicas. Su objetivo es promover el desarrollo tecnológico del país y mejorar la competitividad de las empresas. Los CDT pueden ser públicos o privados, y pueden estar especializados en una o varias áreas tecnológicas.
Oficinas Transferencia de Resultados de Investigación - OTRI	Son organizaciones públicas o privadas dedicadas a promover la transferencia de conocimiento y/o tecnología a organizaciones productivas o sociales que lo demandan. Su objetivo es acercar la investigación realizada en universidades, centros de investigación y empresas a la sociedad, para que tenga un impacto positivo en la economía y el bienestar social.

Fuente: Elaboración propia a partir de Koster (2004), OECD (2013), Minciencias (2020).

Innovación

La innovación es un proceso de información, en el cual el conocimiento entendido como la información con significado es generado, procesado y transferido. Es importante que se cuenten con sistemas de información que les permitan gestionar y transformar datos en un producto inteligente donde el conocimiento sea útil y con valor estratégico, para brindar conocimientos continuos a través de toda la organización. (Hauschildt, 1992)

Existen diferentes definiciones dependiendo del área en que se quiera tratar. En la parte empresarial y de mercados se habla en general de innovación como un cambio que lleva consigo novedades, se refiere en la forma nuevas propuestas, inventos y su comercialización.

En economía, Joseph Schumpeter, en su «teoría de las innovaciones», lo define como “el establecimiento de una nueva función de producción. La economía y la sociedad cambian cuando los factores de producción se combinan de una manera novedosa”. (Domimgo, 2003)

En otros contextos se utiliza el concepto de innovación como por ejemplo en las ciencias humanas y en la cultura. Donde a través de la investigación de nuevos conocimientos, se buscan solución a los problemas mediante la innovación.

La innovación acorde con las definiciones se declara en el momento en que la sociedad y/o el sistema productivo la acepta y la incorpora, como resultado de combinar nuevas ideas con su aplicación para crear valor transformando realidades en quien la produce y en quien se resulta beneficiado.

Según el (OECD, 2005) “una innovación es la introducción al uso de un producto (bien o servicio), de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas.”

Los proyectos en Colombia se clasifican como de: innovación de producto, innovación de procesos e innovación organizacional, diferenciando cada una en la definición extensa incluidas en el Manual de Oslo (OECD, 2005).

El (CNBT, 2020) ha definido como principal objetivo de las clasificaciones de innovación lo siguiente:

Innovación en producto: Esta se da desde el momento en que piensas la introducción de un nuevo producto o servicio hasta que lo sacas al mercado, también comprende los productos o servicios significativamente mejorados, que son aquellos que sufren algún cambio en sus características que hacen que se mejore su desempeño.

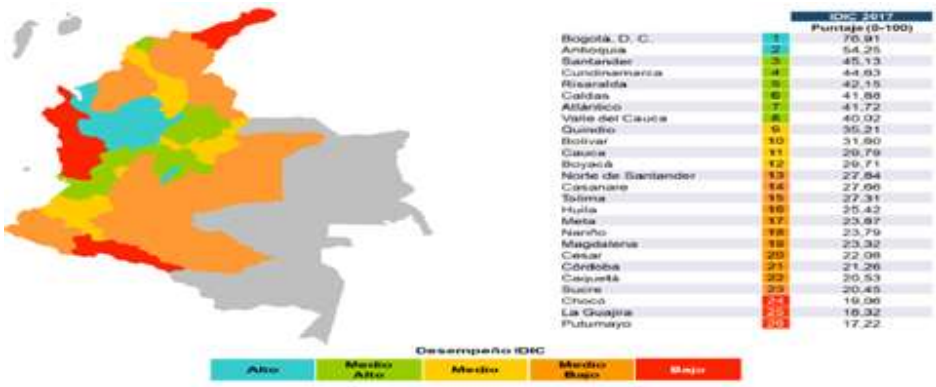
Innovación de proceso: Se centra principalmente en el mejoramiento de la forma como se realiza el producto, se da por aquellos nuevos procesos para la prestación de un servicio o la producción de un bien, son aquellas transformaciones internas en el que hacer de las organizaciones para mejorar el desempeño, las eficiencias, el incremento de capacidades, las optimizaciones en los procesos y reducciones de costos, trae consigo la introducción de nuevas tecnologías, maquinarias y componentes que permitan el mejoramiento del rendimiento de las compañías de diferentes sectores económicos.

Innovación organizacional: Este enfoque de innovación esta muy orientado hacía la incursión en nuevos modelos organizacionales, es muy intensivo en el desarrollo de las capacidades y el conocimiento de las personas.

Los sistemas de innovación, y las relaciones entre ellos, son evidentes en la organización, regional, nacional y multinacional. subdinámica que interactúa, es decir, las operaciones específicas como los mercados y las innovaciones tecnológicas, se reconstruyen continuamente como el comercio en el Internet, pero de manera diferente a diferentes niveles. La subdinámica y los niveles también son reflexivamente reconstruido a través de discusiones y negociaciones en la Triple Hélice. Lo que se considera como "industria", lo que como "mercado" no se puede dar por sentado y no debe ser redificado. Cada "sistema" es definido y se puede redefinir como el proyecto de investigación está diseñado.

El Comité Universidad Empresa Estado (CUEE), es un espacio actual en el que cada mes se reúnen los actores en Medellín, el encuentro facilita la asociatividad y la sinergia de voluntades y conocimientos de universidades, empresas e instituciones que representan el Estado.

En la gráfica 9 se muestra el avance del departamento de Antioquia en comparación con el resto de Colombia:



Gráfica 9: *Índice departamental de innovación para Colombia (IDIC) (2017), Fuente DNP*

Las capacidades regionales de innovación en Colombia son altamente heterogéneas. La gráfica 9 muestra los resultados del Índice departamental de innovación de Colombia (IDIC), presentando grandes diferencias en el entorno de los departamental y de las regiones para el fomento de actividades de Ciencia, tecnología e innovación. Por ejemplo, 4 de los 26 departamentos tienen un desempeño medio, 11 departamentos medio bajo y 3 departamentos un desempeño bajo respecto a sus capacidades y condiciones en innovación. La existencia de diversos grupos de desempeño en el Índice departamental de innovación para

Colombia (IDIC), permite analizar cuáles deben ser las políticas públicas e instrumentos a implementar por cada región o territorio para promover el fortalecimiento de las condiciones y fomentar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación por localidades, en donde el departamento de Antioquia y la capital Bogotá se caracterizan por tener el nivel más alto de desempeño.

Según el estudio Colombia Manufacturing Survey, la baja adopción de técnicas y tecnologías en la industria manufacturera colombiana es un problema que debe abordarse para mejorar la competitividad del sector. Se necesitan medidas para apoyar a las empresas, especialmente a las pequeñas y jóvenes, para que puedan adoptar nuevas tecnologías y mejorar su productividad. (tabla 3). El 67 % de las empresas manufactureras utilizaron asistencia externa en los últimos dos años, el 42 % de las empresas más pequeñas utilizaron servicios externos (con menos de 15 empleados) y el 47 % de las empresas jóvenes (con menos de cinco años) no utilizaron ningún servicio (Youtie, 2017).

Tabla 3: *Porcentaje de adopción de técnicas y tecnologías de producción*

Técnicas y tecnologías de producción	Porcentaje de empresas que utilizan la técnica y tecnología
Mantenimiento preventivo	59 %
Enterprise resource planning (ERP)	42 %
ISO 9000 (calidad)	41 %
Análisis de ciclo de vida	36 %
Diseño asistido por computador (CAD)	32 %
Lectores de código de barras	17 %
Administración de cadena de suministro	16 %
Sensores para monitoreo	15 %
Lean manufacturing	12 %
Diseño y manufactura en la nube	11 %
Computer-integrated manufacturing (CIM)	10 %
Sistemas de calidad	9 %
ISO 14000	9 %
Radio-frequency identification (RFID)	9 %
Prototipado rápido	8 %
Materiales avanzados	4 %
Manufactura 3D	4 %
Medición de huella de carbono	3 %
Robótica / Automatización	2 %
ISO 50001 (energía)	0,4 %

Fuente: Colombia Manufacturing Survey (Youtie, 2017).

La triple hélice se centra en las nuevas actividades como una innovación potencialmente productiva, donde cada esfera en su propia área juega su tradicional rol en relación con las demás, promoviendo que la articulación e interacción de los actores estimule la innovación.

Tecnología

La (UNESCO, 2005) expresa que los sistemas de gestión del conocimiento son originados por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que juegan un papel preponderante para la interacción de los actos individuales y el tratamiento automático de datos.

Las nuevas estrategias inteligentes están evolucionando de manera meteórica y se abren paso a la velocidad de la navegación en la World Wide Web, para instalarse en las organizaciones facilitando la toma de decisiones y las proyecciones organizacionales en la toma de decisiones. Es en este escenario donde aparece la vigilancia estratégica o inteligencia competitiva o inteligencia de Negocios o Business Intelligence (BI) como una alternativa de mucha acogida a nivel internacional como una de las herramientas obligatorias para la obtención de nuevos recursos en las grandes compañías. Pero la idea desde las posibilidades del conocimiento general de estas herramientas, es bajarlo de la exclusiva elite de las más grandes y poderosas corporaciones mundiales, al nivel de las pymes que son la base productiva de las economías emergentes, posibilitando sus intenciones de competitividad en el nuevo entorno inteligente económico global. (Journal & Conscience, 2009)

La inteligencia de negocios debe ser parte de la estrategia organizacional, ya que esta permite monitorear la capacidad de tomar buenas decisiones , el cumplimiento

de los objetivos de la empresa y optimizar la utilización de recursos para así obtener mejores resultados, para este estudio entenderemos la inteligencia de negocios como la vigilancia estratégica que nos permitirá obtener la información relevante para el análisis de datos. Las grandes organizaciones cuentan con robustos sistemas de análisis y personal experto exclusivamente en los temas relacionados con análisis de datos, pero la verdadera riqueza está en los datos, la consecución de los mismos y el buen uso de estos hace que la inteligencia de negocios de sus frutos. Los datos almacenados y bien almacenados son una fuente de información más valiosa que el hecho mismo de estar contenidos en algún sitio.

La multiplicidad de competencias necesarias para almacenar los datos, seleccionarlos, interpretarlos y finalmente explotarlos de la manera más adecuada es muy difícil de encontrar hoy en día, para lo que es necesario crear grupos multidisciplinarios que logren integrar las diferentes competencias que extraerán los informes que verán los directivos para tomar sus decisiones (Plonski, 1998), es ahí donde a las empresas se les dificulta crear departamentos de I+D+i por su falta de experticia y no desviarse del core del negocio, las Instituciones de Educación Superior privadas con sus departamentos de investigación conformados, categorizados con grupos de alto nivel deben relacionarse con el sector productivo para transferir ese conocimiento especializado y aplicado para la innovación, el mejoramiento productivo o lo que las empresas requieran. En la literatura especializada se identifican un gran número de servicios y mecanismos de cooperación universidad empresa principalmente.

Gestionar big data significa entonces tener la capacidad para manejar, procesar y analizar grupos de datos de alta complejidad y magnitud para extraer un valor subestimado de gran ayuda para las organizaciones. El Big data no sustituye a los métodos o tecnologías tradicionales de recolección de datos, sino que por el contrario los ayuda a evolucionar de manera que puede mejorar su estructura operacional incrementando las posibilidades de análisis con la introducción de mayores detalles. (Deming & Medina, 1989)

Esta relación del hombre con lo tecnológico y lo organizacional se ha traducido lo mismo en propuestas que sugieren fortalecer el lado humano de las organizaciones (McGregor, 1994) (Yáñez, 2016), enfatizando lo tecnológico como dispositivos de control, que en argumentos de la dependencia multivariada.

No existe una única respuesta a la pregunta de cómo se ha traducido la relación del hombre con lo tecnológico y lo organizacional. Diversas perspectivas coexisten, con diferentes énfasis en el lado humano, la tecnología o la interacción entre ambos.

Es importante considerar todas estas perspectivas al analizar el impacto de la tecnología en las organizaciones y buscar un equilibrio que potencie las capacidades humanas y las ventajas de la tecnología.

Los niveles de madurez tecnológica, también conocidos como TRL (por sus siglas en inglés "Technology Readiness Level"), son una herramienta internacionalmente aceptada para medir el grado de desarrollo y madurez de una tecnología.

Como se observa en la figura 9, hay 9 niveles que se extienden desde la investigación básica, pasando por la investigación aplicada, el desarrollo experimental, los prototipos, la innovación para que luego sea puesta a disposición de la sociedad en entornos competitivos y reales.

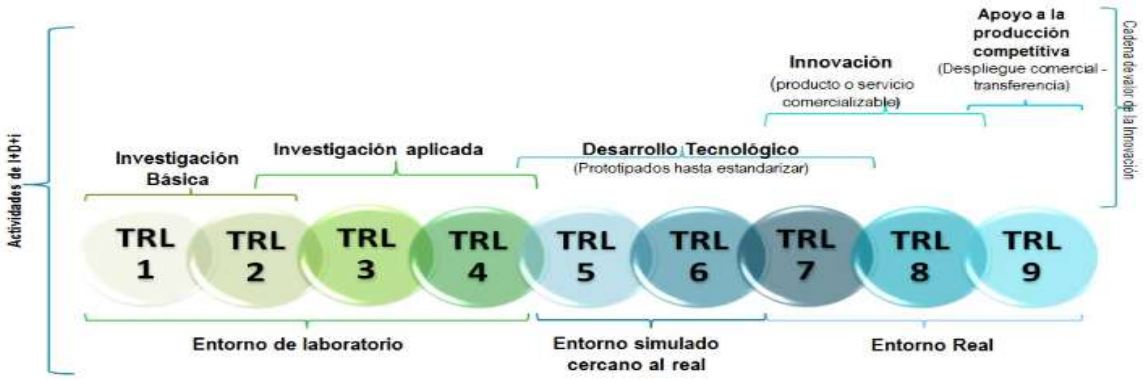


***Figura 9**. Escala"Technology Readiness Level" (TRL)*

La metodología TRL es una herramienta útil para medir el grado de madurez de una tecnología, pero no es una medida perfecta. Es importante tener en cuenta las limitaciones de la metodología TRL al utilizarla para la evaluación de tecnologías.

Lo anterior para concluir que las tecnologías son de gran importancia para el desarrollo organizacional, si, además, están acompañadas del saber, además de que son un insumo de gran relevancia para la generación y la transferencia del conocimiento.

Gobernanza

La Gobernanza es determinante para comprender el desempeño de las Universidades y las Pymes, y es un complemento para el análisis del estudio de caso de la triple hélice en Colombia.

El Estado es uno de los tres actores de la triple hélice que promueve la interacción con la Universidad y las Pymes, creando y fortaleciendo políticas públicas que permitan el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, proyectando el país basado en la ciencia, la tecnología y la innovación.

Como ha señalado (Mayntz, 2001) la gobernanza propende por adoptar una forma más cooperativa y consensuada en la manera de gobernar, que a diferencia de los modelos tradicionales de estructura jerárquica, integran los actores públicos y privados para encontrar acuerdos que permitan el trabajo mancomunado.

(Kooiman, 2009) habla sobre os tres conceptos básicos para entender la gobernanza actual que son la interacción, la acción y la estructura. La configuración específica de estos elementos determina las características de cada modo de gobernanza. Es importante tener en cuenta que: La gobernanza es un proceso dinámico y complejo que está en constante evolución. Los diferentes modos de gobernanza no son excluyentes, sino que pueden coexistir y complementarse entre sí. La eficacia de la gobernanza depende de la capacidad de los actores para

interactuar de manera efectiva, tomar decisiones acertadas y actuar de forma responsable.

Los tres elementos están presentes en los diferentes modos de gobernanza, pero la configuración específica entre ellos varía según el modo de gobernanza. Esto significa que la forma en que se relacionan la interacción, la acción y la estructura determina las características de cada modo de gobernanza.

El análisis del presente estudio de la triple hélice en Colombia, en la que el factor de articulación entre los tres actores es fundamental para que se logre el impacto social y la transferencia de conocimiento, desde el concepto de gobernanza la interacción se conceptualiza para aclarar que las acciones se relacionan entre ellas a todos los niveles de acción o de intención y que bajo esas influencias las estructuras en las que se radican dichas acciones también se desarrollan a nivel estructural o contextual.

Capitulo IV. Contextualización en Colombia

Las PYMES en Colombia

En Colombia existen alrededor de 1 millón 620 mil empresas, de las cuales 6793 son grandes, 109 mil pymes y 1.5 millones de microempresas.

Porcentualmente las unidades productivas de Colombia están distribuidas en: alrededor del 91% son microempresas, seguidas por pequeña (6,4%), mediana (1,9%) y gran empresa (0,7%). Sin embargo las microempresas son creadas principalmente por uniones familiares que nacen como emprendimientos por necesidad y que pretenden conseguir el sustento familiar diario para sobrevivir, no son muy especializadas ni vinculan personal capacitado que les permita crecer ordenadamente, que a diferencia de las Pymes que desde su constitución pretenden tener un enfoque de crecimiento, generación de empleo, ampliación de activos, intensificando procesos de investigación, internacionalización, innovación y desarrollo tecnológico.

Es por lo anterior, que basaremos el estudio de esta investigación en las Pymes y no en las MiPymes ni en las grandes empresas, pretendiendo obtener resultados que nos permitan determinar la participación activa de las Pymes en la transferencia de conocimiento en la triple hélice y el desarrollo continuo del país en la ciencia, la tecnología y la innovación.

Para el año 2019, el cupo disponible en Colombia para beneficios tributarios por inversiones en ciencia, la tecnología e innovación fue de COP 1 billón, el cual fue otorgado en su totalidad, se recibieron solicitudes aproximadamente por COP $1,5 billones para inversiones en investigación desarrollos tecnológicos e innovación, de los cuales, COP $1.184 billones que corresponde a 339 proyectos fueron entregados. De estos, alrededor de COP 89.000 millones correspondieron a beneficios tributarios de crédito fiscal para Pymes, alrededor del 9% de los beneficios solicitados. (Minciencias, Informe al Congreso 2019 - Junio 2020, 2020)

Para el año 2019, se lograron en Colombia importantes acuerdos que benefician el sector de ciencia tecnología e innovación para el apoyo a las Oficinas de transferencia y los centros de excelencia, en total fueron 18 acuerdos de transferencia de tecnología y/o conocimiento. (Minciencias, Informe al Congreso 2019 - Junio 2020, 2020)

La clasificación de las empresas en Colombia por su tamaño y por sectores económicos permite analizar la cantidad de Pymes por sector, donde se aprecia que la gran mayoría de Pymes están enfocados en el comercio al por mayor y al por menor (21%), seguido por las industrias manufactureras (11%), la construcción (10%), actividades profesionales (9%) y las actividades inmobiliarias (8%) para rescatar las actividades más importantes en la influencia de las Pymes en el desarrollo económico y social del país.(Tabla 4)

Tabla 4. *Número de empresas por sectores económicos y tamaño, 2018*

Número de empresas por sectores económicos y tamaño, 2018						
	Gran Empresa	Mediana empresa	Pequeña empresa	PYME (Pequeña + Mediana)	Microempresa	TOTAL
A : Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	343	1.341	3.261	4.602	21.038	25.983
B : Explotación de minas y canteras	249	393	953	1.346	10.011	11.606
C : Industrias manufactureras	1.072	2.499	9.926	12.425	122.111	135.607
D : Suministro de electricidad, gas, vapor y aire	119	71	177	248	2.690	3.057
E : Distribución de agua, saneamiento ambiental	70	159	490	648	6.490	7.208
F : Construcción	772	2.585	8.170	10.755	82.418	93.945
G : Comercio al por mayor y al por menor;vehiculos	1.146	4.476	18.824	23.300	261.295	285.741
H : Transporte y almacenamiento	313	1.030	4.363	5.393	38.408	44.113
I : Alojamiento y servicios de comida	105	341	1.829	2.170	24.301	26.576
J : Información y comunicaciones	165	482	2.410	2.892	44.119	47.176
K : Actividades financieras y de seguros	621	861	2.068	2.930	29.463	33.013
L : Actividades inmobiliarias	541	2.261	6.828	9.088	48.468	58.098
M : Actividades profesionales, científicas y técnicas	333	1.491	8.380	9.871	141.863	152.067
N : Actividades de servicios administrativos y de apoyo	247	1.042	4.124	5.166	63.478	68.891
O : Administración pública y defensa;seguridad social	18	11	37	48	1.590	1.656
P : Educación	16	98	675	773	13.239	14.028
Q : Actividades de salud humana y asistencia social	169	565	2.432	2.997	29.830	32.997
R : Actividades artísticas, de entretenimiento	33	121	690	811	11.315	12.160
S : Otras actividades de servicios	130	82	507	589	13.779	14.497
T : Actividades hogares en calidad de empleadores	-	-	1	1	153	154
Z : Actividad no Homologada a CIIU V4	332	1.550	11.617	13.167	538.271	551.769
Total	**6.793**	**21.459**	**87.761**	**109.220**	**1.504.329**	**1.620.342**

Fuente: *Estimación EA con base en Cifras Cámaras de Comercio y Confecámaras* (Aplicada, 2019)

Las empresas en Colombia son clasificadas de acuerdo al ingreso anual por sector económico expresado en UVT (Unidad de valor tributario que para el año 2020 equivale a COP $35.607), se encuentra reglamentado en el decreto 957 de 2019 de la siguiente forma:

Tabla 5. *Clasificación de empresas por sector e ingresos*

SECTOR	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA
Manufacturero	Inferior o igual a 23.563 UVT.	Superior a 23.563 UVT e inferior o igual a 204.995 UVT.	Superior a 204.995 UVT e inferior o igual a 1'736.565 UVT.
Servicios	Inferior o igual a 32.988 UVT.	Superior a 32.988 UVT e inferior o igual a 131.951 UVT.	Superior a 131.951 UVT e inferior o igual a 483.034 UVT.
Comercio	Inferior o igual a 44.769 UVT.	Superior a 44.769 e inferior o igual a 431.196 UVT.	Superior a 431.196 UVT e inferior o igual a 2'160.692 UVT.

Fuente. *Decreto 957 de 2019*

Las Instituciones de educación superior (IES) en Colombia

Por otra parte, son 296 las Instituciones de educación superior en Colombia a septiembre del año 2019, divididas en categorías de acuerdo al siguiente cuadro explicativo:

Tabla 6. *Cantidad de Instituciones de Educación Superior (IES) en Colombia*

	Oficial	Privada	Total
Universidades	33	53	86
Inst. Univ.	31	102	133
Inst. Tecnológicas	10	37	47
Ins. Técnicas Profesionales	9	21	30
	83	213	296

Fuente: Observatorio de la Universidad Colombiana, septiembre 9 de 2019.

Las Instituciones de Educación Superior (IES) en Colombia son aquellas que tienen el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de la educación superior en el territorio colombiano.

Las IES se clasifican en: A, según su carácter académico, y B, según su naturaleza jurídica.

Clasificación A:

El carácter académico le permite ofertar y desarrollar programas de educación superior, se dividen en: Instituciones Técnicas Profesionales, Instituciones Tecnológicas, Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas.

Las Universidades pueden ofertar programas técnicos profesionales, programas tecnológicos y programas profesionales. A nivel de posgrado: especializaciones técnicas profesionales, especializaciones tecnológicas, especializaciones profesionales y maestrías y doctorados.

Clasificación B:

Las instituciones de educación superior (IES) de origen privado en Colombia deben constituirse como personas jurídicas de utilidad común sin ánimo de lucro

Capítulo V. Metodología

Aspectos metodológicos

La metodología tiene un enfoque cualitativo, previa revisión de la literatura y el análisis de textos, orientada bajo el método analítico científico sintético documental de un estudio de caso soportado en un trabajo de campo.

Para Barba (2002) se concibe **la metodología** como la forma de aproximación al tema de investigación, que para el caso de estudio de investigación se utilizó el método cualitativo.



Gráfica 10: *Pasos del trabajo de investigación, Fuente: Elaboración propia*

Se pretende la comprensión real de la investigación como una construcción social del conocimiento en el proceso de interpretación que proporcione las relaciones a partir de esta metodología entendiendo que el objeto de estudio de las organizaciones es complicado e incierto, mencionados por Montaño (1999):

Para Yin (1989), el estudio de caso tiene una forma diferente de generalizar a través de la ‘generalización analítica’: utilizar el estudio de caso único o múltiple para ilustrar, representar o generalizar a una teoría y no se da para una ‘generalización estadística’: desde una muestra o grupo de sujetos hasta un universo, como en las encuestas y en los experimentos. Dicho esto podríamos hablar de que en el estudio de caso las investigaciones, análisis y resultados pueden generalizarse a otros que representen condiciones teóricas similares, es así como, en los casos de estudio múltiples se pueden realizar generalizaciones literales o teóricas, dependiendo de cada análisis.

En este sentido, Martínez (2006), manifiesta acerca de las conclusiones obtenidas en la investigación desarrollada que estas dependen de la calidad con que se haya realizado el estudio de caso, la profundidad y el enfoque que se le otorgue.



Gráfica 11: *Proceso de desarrollo de la investigación, fuente: Elaboración propia*

Yin (1989, p.23) habla de los siguientes rasgos distintivos de examinación o indagación sobre un fenómeno contemporáneo en su entorno real, las fronteras que se dan entre el fenómeno y su contexto que no son claramente evidentes, la utilización de múltiples fuentes de datos, y que se pueda estudiar tanto un caso único como múltiples casos.

Las preguntas de investigación fueron construidas bajo un modelo de construcción propio de preguntas abiertas bajo el contexto colombiano para las empresas y las universidades, de manera que los entrevistados puedan responder con libertad basado en las categorías de la investigación para los estudios organizacionales, lo que se construye basados en matrices de congruencia entre el objetivo, los supuestos y las preguntas, teniendo en cuenta el marco teórico, conceptual y contextual, con el fin de obtener unos resultados que permitan el análisis y

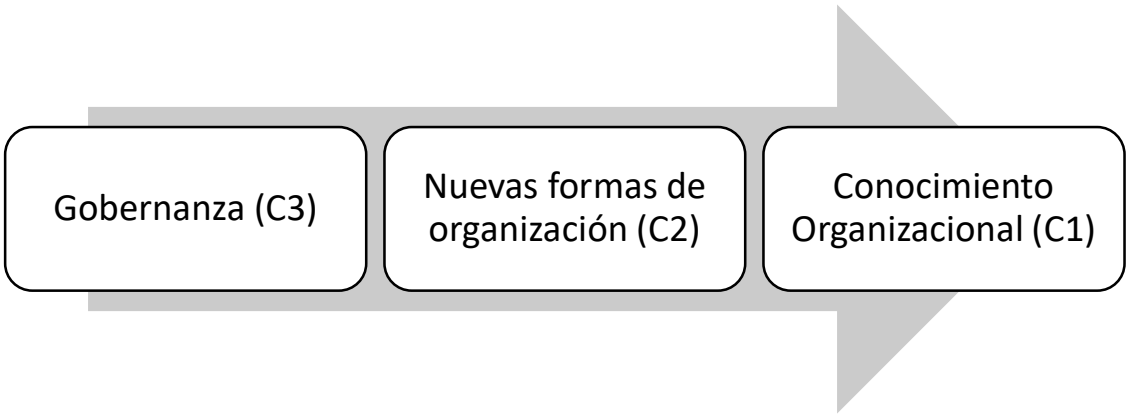
entendimiento profundo de cada respuesta para la comprensión del fenómeno de estudio, no solo como respuesta individual sino llevándolas a contraste de similitudes de respuestas por categorías de los entrevistados que ayude al mejor desenlace de la investigación.

La Población serán las PYMES de Colombia seleccionadas acorde a las necesidades que se requieran en el desarrollo de la investigación para obtener una muestra confiable.

Los datos que se va a manejar en el estudio son individuales de cada PYME y de cada Institución de educación superior estudiada, la obtención de los datos proviene de fuentes propias de las empresas, Minciencias, Ruta N, el DANE, el observatorio para la educación superior de Colombia, el observatorio de la ciencia la tecnología y la innovación de Colombia, las cámaras de comercio y el ministerio de educación nacional de Colombia.

Categorías:

La construcción de la triple hélice se da a partir de actores, procesos y decisiones que se determinan en las siguientes categorías que permitirán dar explicación a la investigación desde los estudios organizacionales:



Gráfica 12: *categorías que permitirán dar explicación a la investigación desde los estudios organizacionales, fuente: Elaboración propia*

Las fases de la investigación serán las siguientes:

Tabla 7. *Fases de la investigación:*

Fases	**Instrumentos y métodos**
Elaboración del proyecto (Preparatoria)	Método analítico científico sintético documental, etapa de diseño
Revisión del marco teórico (Preparatoria)	Análisis de textos, etapa reflexiva
Aplicación del estudio del caso	Trabajo de campo
	Recogida productiva de datos (técnica de análisis de contenido)
Análisis de resultados (Analítica)	Datos reducidos

	Datos puestos a disposición y transformación
	Obtener resultados y verificar las conclusiones
Informativa	Elaboración del informe

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 8. *Matriz de congruencia*

Título	**Transferencia de conocimiento: análisis de la triple hélice para el desarrollo de la capacidad de innovación de las pymes en Colombia**
Descripción del problema **Categorías:**	**¿Cómo se construye la triple hélice que posibilite la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia?** • Conocimiento organizacional (C1) • Nuevas formas de organización. (C2) • Gobernanza (C3)

La siguiente tabla muestra la congruencia entre el objetivo, las preguntas, el marco teórico y los supuestos de la investigación, relacionando las categorías a las que le apuntan y dejando claridad de cómo son abordadas en el trabajo.

Objetivo	Preguntas	Marco teórico	Supuesto
General	A. ¿Cómo se construye la triple hélice que posibilite la	C1 - C2 - C3	

Analizar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento y las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice, permitiendo el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.	transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia? B. ¿Qué mecanismos posibilitan la transferencia de conocimiento en la articulación entre la Universidad, la Empresa y el Estado en Colombia? C. ¿Cuál es el papel de las organizaciones híbridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice en Colombia?	C1 – C3 C1 - C2	La articulación entre la Universidad, la empresa y el Estado no posibilita la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia. La inversión del Estado Colombiano en ciencia, tecnología e innovación es insuficiente para permitir la transferencia de conocimiento de las Universidades a las PYMES.

La siguiente tabla muestra los conceptos abordados en el trabajo de investigación articulándolos con las dimensiones e indicadores empíricos, pretendiendo trazar una línea clara de la metodología del estudio de caso y dejando claridad sobre los conceptos relevantes para los estudios organizacionales.

CONCEPTO	DIMENSIONES		INDICADORES EMPIRICOS
Transferencia de conocimiento	IND	• Conocimiento organizacional (Gestión del conocimiento, aprendizaje organizacional, Triple hélice) (C1)	Nivel de articulación de la Universidad, la empresa y el Estado en Colombia
Innovación y Tecnología	DEP	Innovación de producto, innovación de procesos, innovación organizacional, Technology Readiness Level (TRL) (C1)	Capacidad de innovación de las Pymes en Colombia
Nuevas Formas de Organización	IND	Organizaciones híbridas (C2)	Indagar sobre el papel de las Organizaciones híbridas en Colombia
Gobernanza	IND	Estado (Políticas y acción pública del Estado Colombiano) (C3)	Inversión del Estado Colombiano en ciencia, tecnología e innovación Eficiencia de las políticas y acciones públicas de Colombia en ciencia, tecnología e innovación
		Instituciones de Educación Superior en Colombia (C3)	Interacción de las Universidades con las Pymes
		Las Pymes en Colombia (C3)	Acceso de las Pymes al sistema de ciencia, tecnología e innovación

Fuente: *Elaboración propia*

Cronograma de la investigación

A continuación, se presenta el cronograma de la investigación por fases, instrumentos y métodos, asignando el tiempo en meses y años para cada una de ellas.

Tabla 9. *Cronograma de la investigación*

Cronograma de Investigación																											
Fases	**Instrumentos y metodos**	**2019**				**2020**												**2021**										**2022**	**2023**
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Elaboracion proyecto (Preparatoria)	Metodo analítico científico sintético documental, etapa de diseño																														
Revisión del marco teorico (Preparatoria)	Analisis de textos, etapa reflexiva																														
Aplicación del estudio del caso	Trabajo de campo																														
	Recogida productiva de datos (tecnica de analisis de contenido)																														
Analisis de resultados (Analitica)	Reducción de datos																														
	Disposición y transformación de datos																														
	Obtención de resultados y verificación de conclusiones																														
Informativa	Elaboración del informe																														

Fuente: *Elaboración propia*

Técnicas e Instrumentos

El estudio de caso es una investigación cualitativa que realizará la recolección de los datos en la elaboración de entrevistas abiertas como la principal técnicas a utilizar, de esta manera se obtendrá información directa que puede facilitar la comprobación de fenómenos contemplados con anterioridad con un propósito claro que esta centrado en que permite definir el planteamiento adecuado de la

problemática a investigar y, en muchos casos, ayudan a centrar la hipótesis, técnicas e instrumentos a utilizar.

Se proponen los siguientes pasos a tener en cuenta: Las estrategias de diseño, selección del entrevistado, aproximación a los informantes, guía de la entrevista, situación y desempeño en el trabajo de campo, el contrato comunicativo, comienzo de la entrevista, la grabadora, el desarrollo, el tiempo, las pautas, tener en cuenta el rol y funciones del entrevistador, para terminar con el análisis e informe final, donde recomienda algunos aspectos a tener en cuenta como: La simplicidad , o transparencia de los discursos. En el estudio de caso para la recolección de los datos se harán las siguientes entrevistas dirigidas: • Directores o Vicerrectores de Investigación de IES Colombianas • Gerentes de empresas.

El análisis documental es la otra técnica para utilizar con el fin de documentar: La relación entre la Universidad, la Empresa y el Estado en Colombia en comparación con los países desarrollados, determinar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento en la articulación entre la Universidad, la Empresa y el Estado e identificar las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice en Colombia.

Tabla 10. *Matriz de congruencia para guion de entrevistas*

Categorías	Preguntas de investigación	Guion de entrevistas Empresarios	Guion de entrevistas Universidades
• **Conocimiento organizacional (C1)**	A. ¿Cómo se construye la triple hélice que posibilite la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia?	1. ¿Cómo realiza la Empresa la transferencia de conocimiento?	1. ¿Cómo realiza la Institución la transferencia de conocimiento a las Empresas?
		2. ¿Cuál es la relación de la Empresa con las Universidades en términos de transferencia de conocimiento en I+D+i?	2. ¿Cuál es la relación de la Institución con la empresa en términos de transferencia de conocimiento en I+D+i?
		3. ¿Cuál es la relación conjunta de la Empresa con la Universidad y el Estado en términos de transferencia de conocimiento?	3. ¿Cuál es la relación de la Institución con la Empresa y el Estado en términos de transferencia de conocimiento? ¿Con cuales Ministerios, Gobernaciones y Alcaldías se tienen relaciones?
		4. ¿Cuál es la relación de la Empresa y el Estado en términos de transferencia de conocimiento? ¿Con cuales Ministerios, Gobernaciones y Alcaldías se tienen relaciones?	4. ¿Cuál es la relación conjunta de la Institución con las Pymes y el Estado en términos de transferencia de conocimiento?
• **Gobernanza (C3)**	B. ¿Qué mecanismos posibilitan la transferencia de conocimiento en la articulación entre la Universidad, la Empresa y el Estado en Colombia?	5. ¿Cuantos proyectos de transferencia de conocimiento se han presentado al Estado en conjunto con Universidades?, por favor explique qué tipología de proyectos y a qué tipo de convocatorias (Investigación, desarrollo tecnológico o innovación).tipología de proyectos y a que tipo de convocatorias (Investigación, desarrollo tecnológico o innovación).	5. ¿Cuantos proyectos de transferencia de conocimiento se han presentado al Estado en conjunto con empresas?, por favor discriminar cuantos con Pymes y cuantos con grandes empresas.
		6. ¿Cuáles son los mecanismos que han posibilitado la transferencia de conocimiento en la articulación entre la Universidad, las empresas y el Estado?	6. ¿Cuáles son los mecanismos que han posibilitado la transferencia de conocimiento en la articulación entre la Universidad, las empresas y el Estado?

		7. ¿Cuáles son las principales dificultades que ha encontrado para/en la relación de la Empresa con las Universidades y el Estado que les permita la transferencia de conocimiento para incrementar las capacidades de innovación?	7. ¿Cuáles son las principales dificultades que ha encontrado para/en la relación de la Universidad con el Estado y las Pymes que les permita la transferencia de conocimiento para incrementar las capacidades de innovación?
		8. ¿Cuáles son los actores con los que ha realizado articulaciones para la transferencia de conocimiento de su Organización?	8. ¿Cuáles son los actores con los que ha realizado articulaciones para la transferencia de conocimiento de su Organización?
• Nuevas formas de organización. (C2)	C. ¿Cuál es el papel de las organizaciones híbridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice en Colombia?	9. ¿Qué Organizaciones híbridas han surgido o participado en la transferencia de conocimiento y que papel han desarrollado? (Start ups, Spin outs, Spin offs, Parques Tecnológicos, Centros de Desarrollo Tecnológico, Oficinas Transferencia de Resultados de Investigación – OTRI)	9. ¿Qué Organizaciones híbridas han surgido o participado en la transferencia de conocimiento y que papel han desarrollado? (Start ups, Spin outs, Spin offs, Parques Tecnológicos, Centros de Desarrollo Tecnológico, Oficinas Transferencia de Resultados de Investigación –OTRI)
		10. ¿Cuáles han sido las principales razones para para crear o no crear organizaciones hibridas?	10. ¿Cuáles han sido las principales razones para para crear o no crear organizaciones hibridas?

Fuente: *Elaboración propia*

Capítulo VI. Estudio de Casos

Antecedentes

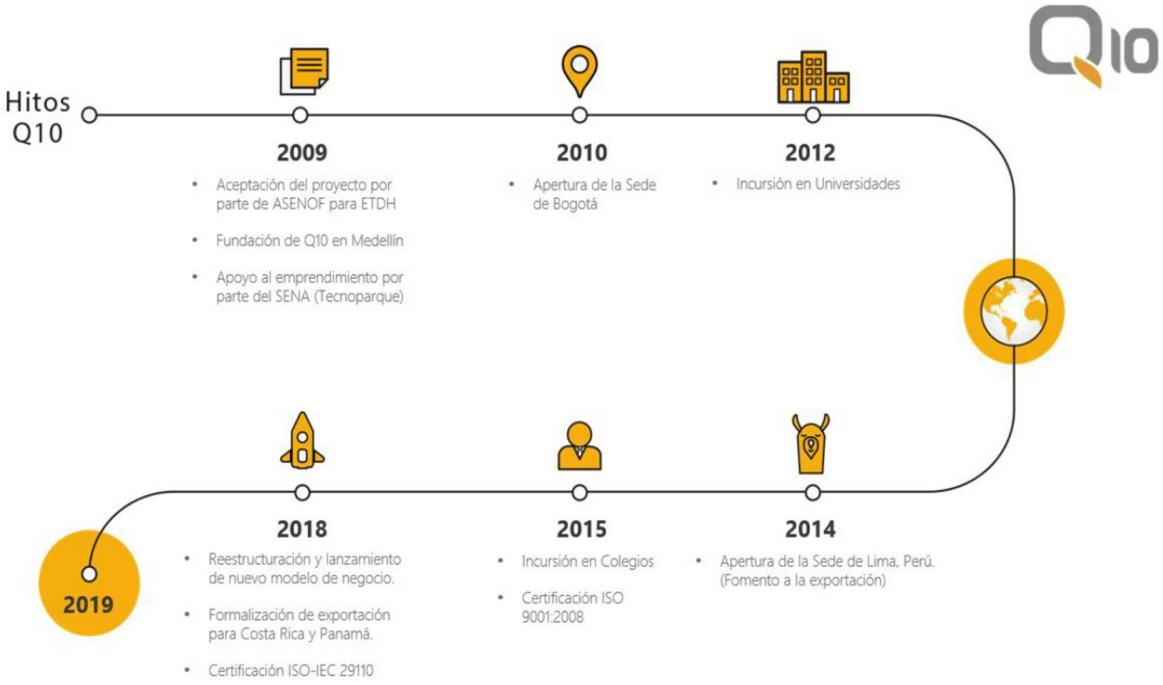
El estudio de caso nos permitirá conocer las siguientes organizaciones a través de la aplicación de la entrevista a la persona responsable de la gerencia para las pymes o de la investigación en las Universidades, la información documental y la observación con informes de gestión del Estado, de las pymes y las IES objeto de estudio, con el fin de comprender el funcionamiento de la transferencia de conocimiento y la articulación en la triple hélice:

PYME DEL SECTOR TECNOLÓGICO A LA QUE DENOMINAREMOS "Q"

Es una Pyme Colombiana con trayectoria de más de 10 años, orientada hacia la creación de soluciones tecnológicas innovadoras, integrales e intuitivas que generen valor a sus clientes, a través de experiencias de servicio excepcional que contribuyan a relaciones duraderas y con el propósito de influir en la educación para generar transformación social. La visión de la PYME es en el 2025 es ser reconocida como una empresa líder en Hispanoamérica en el desarrollo y servicio de soluciones tecnológicas innovadoras para la gestión del sector educativo y formación empresarial, ofreciendo soluciones tecnológicas innovadoras e intuitivas transformadoras de la gestión educativa y de formación. Lo anterior se llevará a cabo mediante su capacidad de vocación de servicio basado en la formación a sus colaboradores, sus precios competitivos y capacidad de innovación. Su plataforma principal denominada Software de la pyme del sector tecnológico, es un software en

la nube que apoya la gestión académica, administrativa y de educación virtual para las instituciones de educación. Como solución integral orientada al servicio potencializa el crecimiento y rentabilidad de las organizaciones.

La empresa en estudio del sector tecnológico cuenta con más de 2.000 clientes en hispanoamérica con sedes en Colombia y Perú y presencia en otros 15 países de la región. Actualmente la pyme del sector tecnológico cuenta con alrededor de 70 colaboradores, la mayoría mujeres, el desarrollo de sus sedes administrativas tiene un enfoque de sostenibilidad ambiental y se cuenta con certificaciones de calidad vigentes en procesos empresariales y desarrollo de software. En la Figura 13 se presentan algunos hitos de la empresa.



Gráfica 13: *hitos de la pyme del sector tecnológico "Q"*

Q tiene una orientación importante a las instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano, también esta incursionando en las Instituciones de educación superior, principalmente para fortalecer los procesos integrados de gestión académico-administrativa con el objetivo de que la educación se fortalezca en la parte virtual a través del software especializado que les brindan. En el marco de lo anterior, es muy positivo que la PYME haya realizado un diagnóstico inicial que ha permitido identificar falencias y oportunidades de mejora. La decisión de robustecer sus capacidades mediante la innovación de procesos para mejorar significativamente sus servicios y productos es una estrategia acertada que puede generar un impacto positivo en el negocio. El mapa de procesos de la empresa es el que se presenta en la Gráfica 14. Mapa de procesos de la pyme del sector tecnológico.



Gráfica 14: *Mapa de procesos de la pyme del sector tecnológico "Q".*

Los procesos de producción y el de soporte son misionales en la organización con una alta y directa incidencia de las tecnologías de la información y las comunicaciones con el objetivo de que los clientes sientan el impacto de los desarrollos y reciban un mejor servicio.

La PYME objeto de estudio se encuentra realizando una innovación de proceso para el desarrollo de plataformas tecnológicas que integran la gestión académico-administrativa y educación virtual, para esto ha presentado un proyecto ante Minciencias en articulación con grupos de investigación que estructuran y avalan la propuesta.

El proyecto pretende que con la inclusión de esta innovación de proceso se generen plataformas de integración de software académico para educación virtual y gestión académico-administrativa que sean mucho más ágiles, eficientes y robustas, que resuelvan de forma ágil y holística las dificultades de integración de sistemas que se podrían generar de tal forma que se obtengan productos de talla internacional que posibiliten una mayor expansión de la empresa “Q” en el mercado del elearning y la gestión académico administrativa.

El desarrollo del proyecto que está realizando actualmente la empresa permitirá la innovación de proceso en el desarrollo y mejoramiento de plataformas tecnológicas orientadas a la integración de gestión académico-administrativa y educación virtual de instituciones del sector educativo y empresarial. Con la innovación de proceso se aportará significativamente al desarrollo y mejoramiento de plataformas de integración de software para la educación virtual y la gestión académico-administrativa, será posible generar estrategias para evitar la deserción estudiantil y desarrollar planes de estudio de calidad que posibiliten el cierre de brechas en educación, de cara a las necesidades de aprendizaje en el marco de los requerimientos actuales del contexto. Con el desarrollo del proyecto, se pretende que la empresa sea competitiva de cara a los retos de formación virtual y gestión académico-administrativa a la que están abocadas las instituciones educativas y el sector empresarial en la actualidad, reduciendo costos y generando sistemas de información más robustos y que respondan mejor a las necesidades del mercado.

La innovación de proceso se está realizando en cinco etapas principales y una etapa transversal descritas a continuación: identificación de componentes para la innovación de proceso, comparación de procesos, desarrollo de marcos metodológicos y procedimentales para la integración de metodologías e implementación de infraestructura tecnológica que apoyen los desarrollos, aplicación e implementación de la innovación del proceso en la ejecución de proyectos de software de integración académico-administrativa para la educación virtual, evaluación del nivel de aporte de la innovación de proceso en el desarrollo y mejoramiento del sistema integrado.

Esta empresa es una Pyme de gran interés para el estudio de caso para que de primera mano podamos conocer su experiencia en la transferencia de conocimiento y su articulación en la triple hélice en Colombia.

PYME DEL SECTOR TECNOLÓGICO A LA QUE DENOMINAREMOS "N"

"N" es una empresa nacida desde la academia y la investigación, lo que en Organizaciones hibridas denominamos una Spin offs, con una orientación inicial muy investigativa sobre desarrollar soluciones para el sector estudiantil, biomédico e industrial trabajando en el año 2006 en el grupo de investigación de Bioingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana en Medellín - Colombia, para seguir pasando las etapas de investigación aplicada, desarrollo experimenta e innovaciones,

constituyendo la compañía y convirtiéndose en una PYME muy interesante para nuestro estudio ya que ha pasado por las etapas del TRL 1 al 9 para poder estar en el mercado.

De esta forma esta PYME ha logrado hitos muy importantes demostrando que la triada de la Universidad – Empresa – Estado en funcionamiento total, con proyectos conjuntos con Universidades y financiados en programas del Gobierno.

Lo más interesante es que además de poner en práctica todo el modelo de la triple hélice en la interconexión desde su nacimiento con la Universidad y buscar financiación en programas del Gobiernos, son una organización hibrida, pero también han creado otras organizaciones hibridas incubadas en la misma organización, que se convierten en nuevos emprendimientos tecnológicos que representan un éxito en el mercado.

De igual forma logran resultados de sus investigaciones por la transferencia de conocimiento, evidenciando que si se puede lograr patentes e innovaciones originadas del trabajo conjunto y articulado.

AÑO	Logros
2008	Desarrollaron soluciones de Internet of Things (IoT) a la medida de nuestros clientes para el sector industrial y seguimiento vehicular.
2010	Construyeron el producto Nx-Monitor, un sistema de monitoreo en tiempo real para variables industriales, con transmisión, y visualización desde su plataforma web en la nube.
2012	Crearon ubidots.com como una Spin-off de "N", escindiendo nuestra plataforma Nx-Monitor como otra empresa, con la finalidad de ofrecer una solución SaaS de IoT de talla internacional. Hoy en Ubidots tenemos cerca de 48,000 usuarios en más de 80 países alrededor del mundo
2014	Les fue concedida la primera patente de invención, para proteger los dispositivos electrónicos de las soluciones de monitoreo en tiempo real. Surge ese mismo año la suite de productos de "N" | Salud; con los productos: MiMonitor, MiLlamado, MiTurno.
2016	Consolidaron la operación de investigación y desarrollo (I+D) como una unidad de negocio independiente denominada NetuxLab, la cual es reconocida como el primer grupo de investigación de IoT corporativo en Colombia por Minciencia, anterior Colciencias.
2018	Consolidaron la operación como Grupo "N" (Hoy Gnx) con más de 10 años de experiencia, 3 compañías, con más de 250 clientes institucionales en Colombia, 30,000 sistemas desplegados de IoT, 2 patentes de invención y con nuestra plataforma en la nube (ubidots.com) alcanzando más de 48,000 usuarios en más de 80 países.
2018	Crearon Nx3 ("N" for Entrepreneurs) como brazo de crecimiento inorgánico de Grupo "N", implementando nuestro modelo de Company Builder, usado en "N" y ubidots. Ahora Grupo "N" (Gnx) está conformado por: "N", ubidots y nx3.
2019	"N" (Una empresa Gnx) es reconocida en el TOP 30 de la Innovación en Colombia, como una de las compañías más innovadoras del país en el 2019, según el ranking elaborado por la ANDI y la revista Dinero.

Gráfica 15: *Hitos de "N"*

Ministerio de Ciencia Tecnología e innovación de Colombia (Minciencias)

El recién creado Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación en Colombia tiene unos retos muy importantes en materia de articulación entre las entidades del gobierno para lograr el establecimiento de mecanismos de coordinación y armonización que permita la definición de las políticas y programas para promover la ciencia, la tecnología y la innovación en el país que trascienda a las regiones y más aun a las localidades más alejadas de las grandes urbes donde poco llega el

desarrollo y requiere de proyectos específicos con instancias, incentivos y mecanismos de seguimiento para la intervención profunda de estos territorios, que con convocatorias públicas que integren la triada puede generar grandes resultados.

Se han creado en el país Leyes y decretos reglamentarios que dan la posibilidad a nuevos instrumentos para generar una mayor inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación, del cual se resalta el siguiente decreto reglamentario que tiene una total relación con el presente trabajo de investigación y que pretende articular las Pymes con la Universidad y el Estado: Art. 173: crea el crédito fiscal, para otorgar un crédito fiscal y/o TIDIS para MiPymes que inviertan en I+D+i o vinculen profesionales con estudios doctorales.

Con el decreto 1011 de 2020 se autoriza entonces que los gastos fiscales que realicen las Mipymes para el desarrollo de proyectos de innovación presentados en convocatorias especificas, tengan beneficios tributarios especiales en las declaraciones de renta del 50% del valor de esos gastos, ubicados en renglones específicos que dan derecho a devoluciones de impuestos, lo que ayuda a la financiación de proyectos, incrementa la productividad incentivando la Investigación, el desarrollo experimental y la innovación, fortaleciendo a la Mipyme y dándole la posibilidad de competir en el mercado con la inclusión de tecnología y procedimientos más sofisticados.

Con el mencionado decreto las Pymes obtienen unos beneficios tributarios exclusivos para estas siguiendo un documento de tipología de proyectos clasificados como de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, presentando un proyecto que requiere el aval de un actor asociado reconocido por Minciencias, los cuales son: Centros e institutos de investigación, Oficinas de transferencia de resultados de investigación, centros de desarrollo tecnológico, Incubadoras de empresas de base tecnológica, Centros de Innovación y productividad, Unidades de I+D+i de Empresas, Centros de ciencia, Grupos de investigación e investigadores categorizados.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en un estudio realizado en 37 países, este beneficio tributario del crédito fiscal en Colombia es el más generoso del mundo, ya que otorgando el 50% de los gastos fiscales como un descuento directo del impuesto de renta sin limites, además permitiendo devolución en dinero o compensación con otros impuestos nacionales, con la importancia de la participación articulada de la triada, que para presentar estos proyectos las Mipymes deben estar aliadas con organizaciones hibridas o con Universidades convirtiendo el conocimiento científico en bienes, servicios, procesos y productos de alto impacto a través de la innovación. (Minciencias Colombia, 2021)

Tabla 11. *Metas y resultados indicador Organizaciones articuladas en los Pactos por la innovación*

Indicador estratégico		Organizaciones articuladas en los Pactos por la innovación		
Meta 2020	Avance corte al 31 de diciembre de 2020	% de avance con respecto a la meta 2020	Meta Cuatrienio	% avance con respecto a la meta Cuatrienio
1.500	1.100	**73%**	**4.200**	**40,5%**

Fuente: Oficina Asesora de Planeación e Innovación Institucional (2020)

Tabla 12. *Metas y resultados indicador Empresas con capacidades en gestión de innovación*

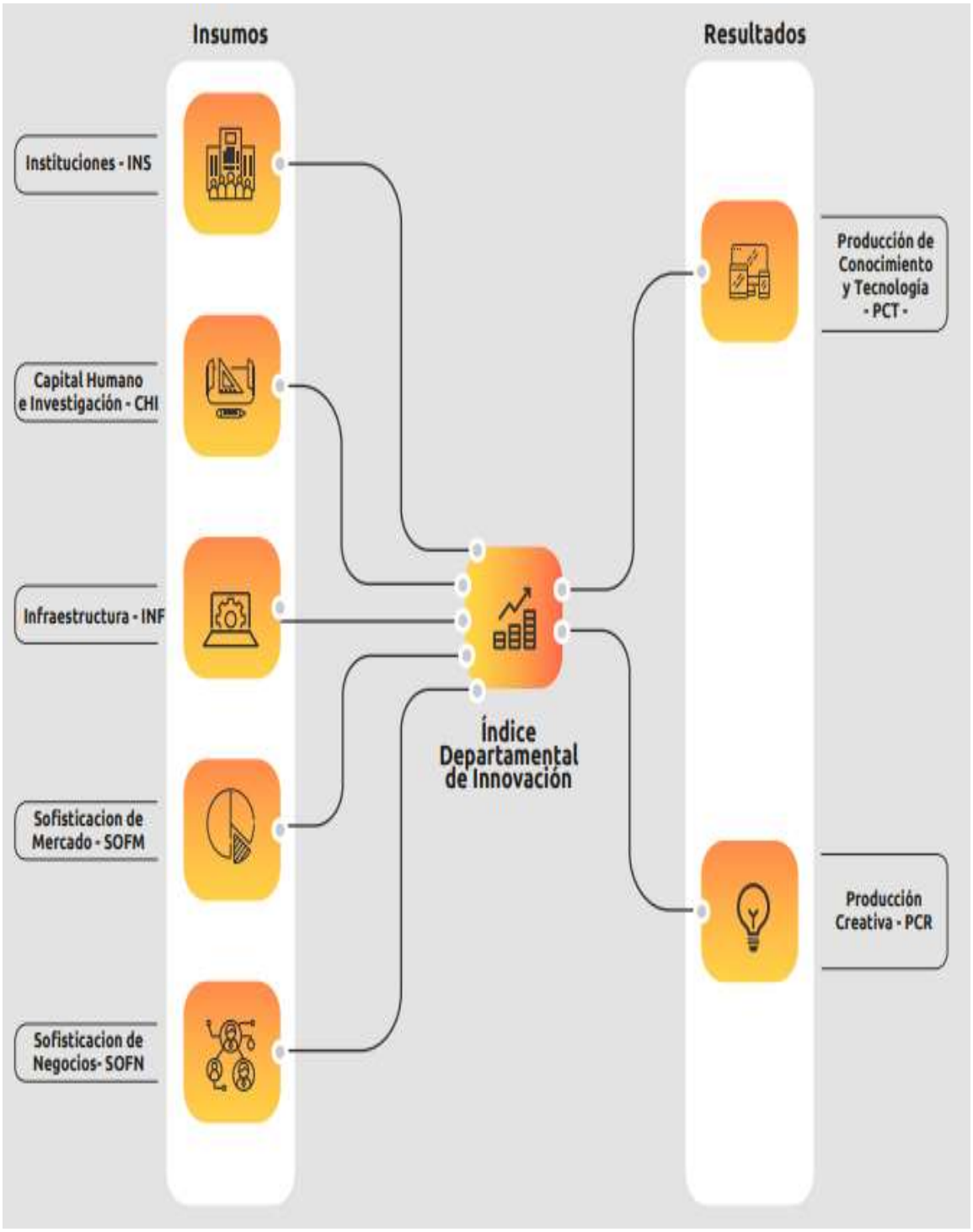
Indicador estratégico		Empresas con capacidades en gestión de innovación		
Meta 2020	Avance corte al 31 de diciembre de 2020	% de avance con respecto a la meta 2020	Meta Cuatrienio	% avance con respecto a la meta Cuatrienio
410	410	**100%**	**1.709**	52%

Fuente: Oficina Asesora de Planeación e Innovación Institucional (2020)

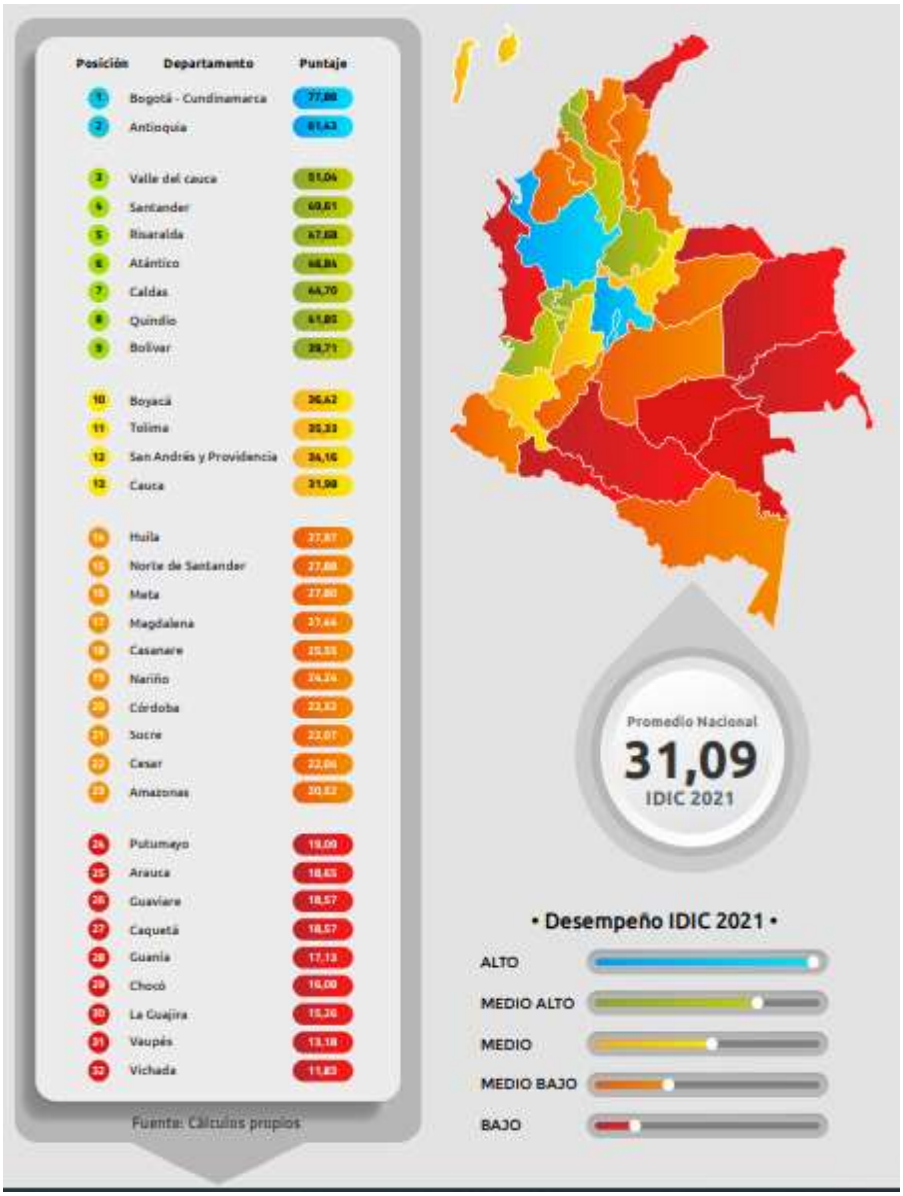
Tabla 13: *Metas y resultados indicador Acuerdos de transferencia de tecnología y/o conocimiento*

Indicador estratégico		Acuerdos de transferencia de tecnología y/o conocimiento		
Meta 2020	Avance corte al 31 de diciembre de 2020	% de avance con respecto a la meta 2020	Meta Cuatrienio	% avance con respecto a la meta Cuatrienio
14	15	**100%**	**59**	**56%**

Fuente: Oficina Asesora de Planeación e Innovación Institucional (2020)



Gráfica 16: *Estructura IDIC*



Gráfica 17: *Resultados del IDIC 2021.*

Colombia sigue siendo un país muy inequitativo, en el que las brechas son muy altas en términos de innovación entre las regiones y las localidades. (Colombia D. N., Índice Departamental de Innovación para Colombia, 2021)

Instituciones de educación superior (IES)

El estudio de casos se realizará en varias Instituciones de educación superior de Colombia que nos permite tener una mirada de la Universidad como actor preponderante de la triple hélice, intentando comprender el fenómeno de la transferencia de conocimiento en articulación con las Pymes y el Estado.

Las estructuras organizacionales de estas Instituciones de educación superior son muy similares, ya que los lineamientos del Ministerio de educación nacional de Colombia para el registro de programas, acreditación de programas e institucional hace que las conformaciones internas de las IES sean semejantes.

Sin entrar en el detalle de las diferencias de denominación de departamentos o Vicerrectorias en cada Universidad, las mayorías de IES componen su desempeño estructural en docencia, investigación y extensión.

La relación articulada de las IES con las Pymes y el Estado esta principalmente orientada en la investigación y la extensión, departamentos en los que se establece la transferencia de conocimiento en las oficinas de transferencia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

Una de las IES estudiada la denominaremos “Americana”, es de carácter privada, fundada en el año 2006 y con presencia en varias ciudades de Colombia, su

enfoque es naciente del sector empresarial y de la constitución previa de instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano muy exitosas en el país, este punto de vista de cómo se articulan en la triple hélice es relevante para el estudio de caso desde la visión de quienes están a cargo de la investigación en la Institución.

El Plan de Desarrollo 2021-2025 de esta Institución contiene políticas concretas alrededor de distintos frentes como respuesta a la nueva realidad institucional; refleja su relación con la comunidad, las organizaciones, las empresas, las instituciones y el Estado, buscando sinergias constructivas trascendentes que converjan hacia la resolución de las necesidades humanas, en el contexto de la educación superior, aportando a la construcción de una sociedad justa, equitativa e incluyente.

Del plan de desarrollo institucional 2021 – 2025 se rescata el interés de articular en la triple hélice manifestando el compromiso con la Responsabilidad Social Universitario (RSU) en su función de extensión y proyección social los impactos que se generan en la sociedad y el medio ambiente, teniendo como objetivo principal lograr interconexión de actores para lograr mejores desarrollos aplicados en procesos y servicios que se dan en el marco del diálogo intercultural, la sostenibilidad ambiental, los aprendizajes recíprocos y la transferencia.

Además, se expresa el interés de participar con la empresa a través de la vinculación de los egresados, se definen incentivos en el desarrollo de investigaciones desde la academia que impacten a la sociedad. Fomentar la creación y producción por parte de los grupos de investigación que hacen parte de las universidades, generar una mayor cooperación entre el empresariado y la academia de la región en la que se encuentre cada Institución de Educación Superior.

La Institución integra en los programas de pregrado y posgrado a los estudiantes y profesores para que realicen investigaciones, proyectos, publicaciones y hagan parte de los grupos de investigación, apoyados con convenios de alianza y operación con empresas e instituciones gubernamentales del orden nacional e internacional.

En las líneas de investigación, se trazan un objetivo estratégico que pretende articular las investigaciones y desarrollos tecnológicos de la institución con el sector externo con el fin de fortalecer el contexto del emprendimiento y la transferencia de conocimiento aplicados a empresas nuevas y establecidas.

Se resalta que la Institución tiene un centro de innovación y emprendimiento con el que se pretende fomentar la cultura emprendedora, la creatividad, el espíritu empresarial, la innovación, el desarrollo tecnológico, el intraemprendimiento y la

creación de empresas, motivando el desarrollo sostenible, económico y social a nivel local, regional, nacional e internacional.

Respecto a las Pymes solo en un reto la institución manifiesta que pretende impulsar servicios de consultoría y de ejecución de proyectos de intervención en emprendimiento y desarrollo empresarial a emprendedores, mipymes y entes territoriales.

Otra de las IES estudiada la denominaremos “UdeA” con más de doscientos años de historia, es considerada el Alma Mater del departamento de Antioquia en Colombia y el proyecto cultural, social y científico más importante del departamento de Antioquia.

La UdeA tiene como principales funciones sustantivas la de investigación y docencia, lo que vincula permanentemente con la función de extensión para lograr resultados de impacto social y empresarial.

En términos de investigación la UdeA lo tiene dentro del currículo, algo que no todas las Instituciones hacen con la misma fuerza que el alma mater de Antioquia, pretende que desde los estudiantes se genere conocimientos y saberes, produciendo y adaptando tecnologías basadas en ciencia y técnica.

La docencia por su parte con métodos pedagógicos facilita el logro de los objetivos académicos y éticos, con la construcción colectiva del conocimiento orientado por los docentes quienes deben cumplir con responsabilidades científicas y morales frente a los estudiantes, la sociedad y la Universidad.

La función de extensión y proyección social de la Universidad se caracteriza por el fortalecimiento en las actividades artísticas, científicas, técnicas y tecnológicas, de consultorías, asesorías e interventorías, y de programas destinados a la difusión de las artes, el emprendimiento, los conocimientos y al intercambio de experiencias y de apoyo financiero a la tarea universitaria, en esta dependencia también están los programas de educación continua, no solo se incluye al estudiante y profesor, sino también a los egresados.

De esta forma al año 2018 la Udea había creado 4 Spin off, les habían concedido 64 Patentes, tenía 161 Contratos I+D aplicada con empresas o agentes externos, 39 Contratos licencia o comercialización, Ingresos por regalías: alrededor de US 160.000 de regalías por licenciamiento.

Etapas del proceso



Gráfica 18: *Etapas proceso de transferencia de conocimiento UdeA, tomado de* Transferencia de conocimiento (udea.edu.co)

La UdeA tiene un portafolio de desarrollos y productos aplicable para diferentes industrias, conformados por más de 80 desarrollos listos para procesos de transferencia, licenciamiento comercial y escalamiento a nivel de producción.

Una de las mejores universidades de Colombia y Latinoamérica, es de gran importancia para nuestro análisis, en el entendimiento del proceso de transferencia y como son uno de los más importantes actores en la construcción de la triple hélice en Colombia.

Capítulo VII. Análisis y resultados

En este capítulo se remite al análisis y discusión de los resultados basados en las respuestas de los entrevistados, contrastando las apreciaciones de cada uno de ellos desde la mirada empresarial y universitaria, para analizar los efectos en la articulación de la triple hélice causada por la transferencia de conocimiento y el impacto que se genera en las pymes colombianas. Se realizaron matrices cruzadas de respuestas que permiten visualizar de forma agrupada los pensamientos por pregunta desde una mirada de los actores que integran la triple hélice, para luego de forma específica analizar por categorías y conceptos del marco teórico encontrando la congruencia y la trazabilidad en el recorrido desde las lógicas teóricas desde el estudio de las organizaciones.

El conocimiento organizacional desde el estudio de casos

Las primeras cuatro preguntas realizadas en las entrevistas corresponden a la categoría (C1) de conocimiento organizacional y relacionadas directamente en el marco teórico con los conceptos de transferencia de conocimiento, modelo triple hélice III y aprendizaje organizacional, con el que se pretende comprender el fenómeno que sucede en Colombia para la articulación entre las pymes, la universidad y el estado.

La mirada de los diferentes actores al responder las preguntas 1 a la 4 permiten entender que en la construcción del conocimiento se da primero en ellas una gestión

interna que les permite aprender hasta el punto de ser organizaciones inteligentes en la que los individuos que conforman las diferentes organizaciones aportan fundamentalmente para conservar un avance hacía organizaciones que aprenden y que pueden lograr un sistema total proyectado hacía explotar o explorar el conocimiento, incluso para algunas de ellas que trascienden más allá de la acumulación de conocimientos y propenden por mejorar la interacción con otras organizaciones al transferir el conocimiento.

En términos de modelos de transferencia de conocimiento podemos observar en las pymes y universidades entrevistadas que hay una disparidad de conceptos entre endógeno, exógeno y una mezcla entre ambos, que para el estudio de los casos ha enriquecido el análisis por no ser paralelos unos con otros, evidenciando las diferencias marcadas en el actuar organizacional, la forma de aplicar, impartir y compartir el conocimiento.

Por su parte el Estado Colombiano ha creado unas políticas públicas que permiten la interacción de los actores de la triple hélice, sin embargo, veremos a continuación en el resumen de las respuestas por preguntas integradas, como cada una de las organizaciones interpreta de diferente forma el concepto de transferencia de conocimiento y en algunos casos no se comprende de la manera adecuada, lo que se denota en las respuestas es un trabajo poco articulado entre los actores que no ha permitido una constancia para trascender de la individualidad organizacional a la de un modelo de transferencia de conocimiento hacia el exterior lo que en ocasiones se transfiere es tecnología como servicio o producto y no necesariamente

conocimiento, también sucede que se difunde resultados de investigación y desarrollo, sin lograr una articulación que permita el desarrollo del ecosistema de innovación para la generación de nuevo conocimiento en los sectores, principalmente la transferencia entre pymes para utilizarlo en beneficio de la sociedad, más aún si se logrará que la articulación con las universidades no fuera solo para aplicar a convocatorias públicas creadas por el estado para la obtención de beneficios económicos, sino la verdadera articulación que propende por compartir el conocimiento para desarrollar las capacidades de innovación que se convierten en el verdadero desarrollo de un país contribuyendo a la construcción de la triple hélice para el crecimiento socioeconómico del país.

Tabla 14: *Matriz de congruencia de respuesta por preguntas 1 a 4*

Matriz de congruencia de respuesta por pregunta
Pregunta 1. ¿Cómo realiza la Empresa o la Universidad la transferencia de conocimiento?
Categoría 1: Conocimiento organizacional (C1)
Marco teórico conceptual: Transferencia de conocimiento, Modelo triple hélice III, aprendizaje organizacional
Pregunta de investigación: ¿Cómo se construye la triple hélice que posibilite la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia?
Objetivo: Analizar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento y las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice, permitiendo el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.

Supuesto: La articulación entre la Universidad, la empresa y el Estado no posibilita la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.	
Entrevistado	**Respuesta**
Arles Ramirez de Q10 Soluciones SAS	A nivel interno muy rudimentaria, sin un proceso muy bien definido, en el último año lo hemos venido tecnificando y a través de herramientas de aprendizaje en línea. A nivel externo no tenemos un proceso de transferencia de conocimiento consolidado.
Juan Londoño de Netux SAS	Traemos expertos de grupos de investigación y desarrollamos proyectos de I+D, donde hemos transcendido más allá de las barreras del conocimiento en compañía de las universidades.
Luis Garces - C. Universitaria Americana	En la vicerrectoria de investigación desde las propias convocatorias internas, declaramos si algo es susceptible de protección o si algo es susceptible de transferencia directamente.
Ana Cristina Zúñiga - C. Universitaria Adventista	La Universidad tiene 5 empresas propias, los estudiantes aplican a una beca para mientras estudian trabajan en las empresas de la Universidad y empieza la primera transferencia de conocimiento, porque como los estudiantes están trabajando allí, entonces todos sus trabajos académicos y todo lo que se hace, lo hacen con base en la experiencia que tienen en esas empresas.
Karla Bonilla - Universidad de Antioquia	Se inicia con el saneamiento de propiedad intelectual para mejorar el relacionamiento a corto, mediano y largo plazo. Ya más adelante, si una empresa está interesada en adoptar tecnologías, hay unos contratos que son los contratos de licencia que a nivel mundial se conocen como Royalty o contratos de licencia para las regalías que se tienen, las regalías pactadas y generalmente se hacen a través de las ventas netas que se tengan sobre ese desarrollo de investigación.

Matriz de congruencia de respuesta por pregunta
Pregunta 2. ¿Cuál es la relación de la Empresa con las Universidades en términos de transferencia de conocimiento en I+D+i?
Categoría 1: Conocimiento organizacional (C1)

Marco teórico conceptual: Transferencia de conocimiento, Modelo triple hélice III, gobernanza	
Pregunta de investigación: ¿Cómo se construye la triple hélice que posibilite la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia?	
Objetivo: Analizar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento y las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice, permitiendo el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.	
Supuesto: La articulación entre la Universidad, la empresa y el Estado no posibilita la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.	
Entrevistado	**Respuesta**
Arles Ramirez de Q10 Soluciones SAS	Con las universidades tenemos una transferencia de conocimiento en doble vía que nos permite por un lado a nosotros capacitarlos en temas de uso de nuestra herramienta y también nos permite recibir conocimiento por parte de ellos para fortalecer esta herramienta que nosotros brindamos a cada uno de los clientes.
Juan Londoño de Netux SAS	Hemos tenido la investigación como base de la compañía, el conocimiento y esto nos ha permitido relacionarnos con Universidades y entre grupos de investigación, lo que hacemos es juntar capacidades y revisamos temas en común, nos dividimos el trabajo en temas de conocimiento e investigación básica en el que la universidad realiza la investigación científica y nosotros la investigación aplicada al desarrollo
Luis Garces C. Universitaria Americana	Es importante para cada uno de los proyectos de investigación que se vayan a realizar, que se tenga contrapartidas tanto de empresas como de otras instituciones o de ONGs, en ese orden de ideas vamos consolidando algunas líneas de investigación muy importantes en temas de neuromarketing, en temas de redes y señales, que hemos ido posicionando y también en temas de innovación y gestión tecnológica.

Ana Cristina Zúñiga C. Universitaria Adventista	Se tienen laboratorios especializados donde se invita a las empresas a trabajar, se tiene un consultorio contable, un consultorio de innovación y también se trabaja con las pymes en asesorías y consultorías. Nosotros cuando hacemos una investigación no buscamos transferirla para generar recursos, sino que, cuando hacemos investigación o proyección social, buscamos transferirla para hacer misión. Lo que pasa es que nosotros no somos tan fuertes ni buscamos tanto la empresa particular como tal, sólo con las empresas de nosotros.
Karla Bonilla. Universidad de Antioquia	De acuerdo a la empresa, puede venir en diferentes vías también, o sea que la empresa busca la universidad o que la universidad busque la empresa para ofertar esos productos de investigación que actualmente se tienen, priorizando algunos sectores, priorizando determinadas áreas de conocimiento que puedan ser afines, o puede pasar también que la empresa busque a la universidad para solucionar algún reto que se tenga.

Matriz de congruencia de respuesta por pregunta	
Pregunta 3. ¿Cuál es la relación conjunta de la Empresa con la Universidad y el Estado en términos de transferencia de conocimiento?	
Categoría 1: Conocimiento organizacional (C1)	
Marco teórico conceptual: Transferencia de conocimiento, Modelo triple hélice III, gobernanza	
Pregunta de investigación: ¿Cómo se construye la triple hélice que posibilite la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia?	
Objetivo: Analizar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento y las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice, permitiendo el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.	
Supuesto: La articulación entre la Universidad, la empresa y el Estado no posibilita la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.	
Entrevistado	**Respuesta**

Arles Ramirez de Q10 Soluciones SAS	IES en carácter de investigadora, Q10 en carácter de empresa de tecnología, la gobernación y Minciencias. investigación detallada de un resguardo indígena en Jardín – Antioquia, para ahondar en la problemática que tenía este tipo de población para acceder a la educación superior y cómo a través de herramientas tecnológicas se puede acortar esta brecha que tienen este tipo de poblaciones, para lo cual culminamos con el desarrollo de una aplicación móvil y para que las comunidades indígenas pudieran acceder a las diferentes ofertas que hay en el mercado de educación superior y educación para el trabajo y el desarrollo humano.
Juan Londoño de Netux SAS	Nos hemos relacionado con universidades en el extranjero para realizar investigaciones de mercados y aquí en Colombia con universidades pequeñas y grandes para presentar proyectos para Minciencias e Impulsa
Luis Garces C. Universitaria Americana	Hemos fortalecido el tema de investigación en neuromarketing, la aplicación de las tiendas y las subastas online en diferentes sectores de la economía y cosas muy importantes como una propuesta que venimos haciendo de sistematización, automatización para el reabastecimiento, ordenamiento de materias primas dentro de las pymes a nivel industrial en el municipio de Medellín y también los diseños de modelos de sostenimiento de Pymes dentro del área metropolitana del Valle de Aburra
Ana Cristina Zúñiga C. Universitaria Adventista	La Universidad no tiene un área de transferencia de conocimiento dedicada a hacer convenios con empresas, todos esos convenios se hacen a través de proyección social y más que todo son públicos, la universidad como tal no tiene un área de transferencia de tecnología, quizás en un futuro por el momento no. Un proyecto de regalías con EAFIT va a ser con el CEFIT y Contegral. Se ha trabajado con Pymes, pero la relación con la empresa es a través de proyectos financiados por el Estado y no directamente.

Karla Bonilla. Universidad de Antioquia	Hay un apoyo permanente desde la oficina para los investigadores poder estructurar esas propuestas, porque muchas de las propuestas son de cara a temas de innovación. Entonces, casi que el rol de Minciencias es de financiador para llevar a cabo esos procesos de investigación y para que luego ocurra la innovación, muchas formalizan alianzas con las empresas, para que puedan apropiar esos resultados más adelante, sea en la primera etapa, en la etapa de desarrollo o al final del proceso, donde haya un producto comercial que es difícil que se tenga por el nivel de las investigaciones, pero realmente es un trabajo permanente que se hace, y más porque las convocatorias actuales obligan a que la empresa esté incluida dentro de ese ejercicio, dentro de esa actividad investigativa, tratando de promover temas de licenciamiento más adelante o temas de apropiación de esos desarrollos más adelante.

Matriz de congruencia de respuesta por pregunta
Pregunta 4. ¿Cuál es la relación de la Universidad o la Empresa y el Estado en términos de transferencia de conocimiento? ¿Con cuales Ministerios, Gobernaciones y Alcaldías se tienen relaciones?
Categoría 1: Conocimiento organizacional (C1)
Marco teórico conceptual: Transferencia de conocimiento, Modelo triple hélice III, gobernanza
Pregunta de investigación: ¿Cómo se construye la triple hélice que posibilite la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia?
Objetivo: Analizar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento y las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice, permitiendo el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.
Supuesto: La articulación entre la Universidad, la empresa y el Estado no posibilita la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.

Entrevistado	Respuesta
Arles Ramirez de Q10 Soluciones SAS	Gobernación de Antioquia y Minciencias, (OIT) Organización Internacional del Trabajo. El proyecto más grande ha sido con 50 instituciones de educación, Q10 entra como actor tecnológico para suministrar a las instituciones de educación las herramientas necesarias para que esa formación pueda darse de manera ordenada y que se pueda llevar un control del proyecto
Juan Londoño de Netux SAS	Minciencias, impulsa, Ruta N e incluso con entidades del sector privado, internacional privado y público en el tema de financiación y obtención de recursos
Luis Garces C. Universitaria Americana	Municipio de Medellín y Minciencias, patentamiento que va a ser financiado con Ruta N y Minciencias
Ana Cristina Zúñiga C. Universitaria Adventista	Municipio de Medellín, Minciencias, Gobernación del Choco y Municipio de Marinilla.
Karla Bonilla. Universidad de Antioquia	La Universidad de Antioquia es una universidad pública muy importante, lo que propicia tener relación con los Ministerios, los municipios y las gobernaciones de todo Colombia.

Fuente: *Elaboración Propia*

Los entrevistados son personas con amplia experiencia y que demuestran su capacidad de liderazgo en las organizaciones que representan, esto les permite poder opinar acerca de la transferencia de conocimiento, que, si bien es un proceso un poco desconocido para las pymes, no lo es tanto para las instituciones de Educación Superior.

En Q10 se denota un proceso de aprendizaje organizacional en los actores entrevistados, ya que las pymes vienen realizando procesos internos para mejorar y fortalecer sus procedimientos, permitiendo que puedan crecer en las relaciones

con actores externos orientados hacía incrementar sus capacidades de innovación, sin embargo, manifiestan no tener procesos de transferencia de conocimiento consolidados para la protección, venta, licenciamiento y acuerdos con la propiedad intelectual propia, sin embargo expresan estar iniciando acciones para el desarrollo, aprovechamiento, uso, modificación y la difusión de nuevas tecnologías e innovaciones.

Netux por ser una empresa con un grupo de investigación clasificado ante Minciencias, demuestra fortalezas en sus capacidades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, según expresa el entrevistado en su respuesta, Netux es una empresa enfocada en realizar sus procesos de una forma organizada permitiendo recibir, interiorizar y transferir conocimiento.

La Universidad de Antioquia una universidad pública que muestra sus grandes fortalezas investigativas caracterizada como una de las mejores universidades de Colombia, marca gran diferencia en sus actividades de transferencia de conocimiento por la cantidad de proyectos, sus procesos consolidados de articulación y sus capacidades para liderar las relaciones con las empresas.

Las otras dos instituciones de educación superior son más pequeñas, con menos historia, con procesos menos consolidados de investigación para la generación de conocimientos propios, actualmente muy dependientes del conocimiento de los individuos, de las relaciones de las personas con las empresas para generar vínculos, con la idea de acumular y crear conocimiento, admitiendo la transferencia interna de conocimiento para el desarrollo propio, donde se evita la transferencia

externa por temor de que aumente la capacidad de innovación de otros, reduciendo la competitividad propia que a su vez lo que esta es limitando la articulación entre actores.

La gobernanza desde el estudio de casos

El Estado representado por el Ministerio de ciencia, tecnología e innovación (Minciencias) como ente encargado en Colombia de promover las políticas públicas para la articulación de la universidad, la empresa y el estado, ha realizado grandes esfuerzos por incrementar la inversión porcentual respecto al producto interno bruto, queriendo llegar en el año 2022 al 1%, intentando ser un país más competitivo y acercarse a la media de los países líderes en américa latina.

Los entrevistados en sus respuestas ven al estado como un gran aliado financiador de proyectos, lo consideran un importante actor para poder apoyarse en el objetivo de articular en la transferencia de conocimiento desde los recursos financieros que aporta.

Las convocatorias públicas promueven la integración entre la universidad y la empresa, la premia y le asigna puntaje adicional en algunos casos, sin embargo, no es tan sencillo que la articulación logre de manera adecuada el resultado que se espera, por los muchos factores que limitan la gobernanza interactiva, en la que las luchas de poder, la burocracia de las instituciones y los intereses particulares dificultan el normal desarrollo de los proyectos.

Las organizaciones con mayor madurez en investigación, desarrollo tecnológico e innovación desligan las posibilidades para que se dé la transferencia de conocimiento de los factores individuales para llegar a los colectivos a través de la estructuración de proyectos articulados, en las respuestas de los entrevistados se puede constatar que las personas que trabajan en las organizaciones pueden posibilitar o dificultar que los proyectos logren un desarrollo exitoso.

El éxito del que estamos hablando está siendo dependiente de las interacciones individuales, del comportamiento del ser humano, de las intenciones adecuadas que vuelven muy complejas las acciones, y es que, si las capacidades organizacionales de interactuar no se sobreponen a las individuales, será cada vez más difícil lograr procesos de interacción para la articulación de actores que permitan la transferencia de conocimiento.

Es cierto que los valores, objetivos, intereses y propósitos, tanto individuales como organizacionales o de grupo, no solo se definen en el plano teórico, sino que deben traducirse en acciones concretas para tener un impacto real. (Kooiman, 2009), lo que implican que en las organizaciones se den formas de cogobierno horizontal en las que los actores cooperan, se coordinan, se comunican sin un actor de gobierno central o dominante en el que se permita la colaboración entre las partes.

Las siguientes cuatro preguntas muestran la congruencia con la categoría de gobernanza, con el objetivo y el supuesto, de la misma forma las respuestas de los entrevistados y sus apreciaciones referentes al tema.

Tabla 15: *Matriz de congruencia de respuesta por preguntas 5 a 8*

Matriz de congruencia de respuesta por pregunta	
Pregunta 5. ¿Cuántos proyectos de transferencia de conocimiento se han presentado al Estado en conjunto con Universidades o empresas?, por favor explique qué tipología de proyectos y a qué tipo de convocatorias (Investigación, desarrollo tecnológico o innovación).	
Categoría 3: Gobernanza (C3)	
Marco teórico conceptual: Transferencia de conocimiento, gobernanza	
Pregunta de investigación: B. ¿Qué mecanismos posibilitan la transferencia de conocimiento en la articulación entre la Universidad, la Empresa y el Estado en Colombia?	
Objetivo: Analizar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento y las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice, permitiendo el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.	
Supuesto: La articulación entre la Universidad, la empresa y el Estado no posibilita la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.	
Entrevistado	**Respuesta**
Arles Ramírez de Q10 Soluciones SAS	Proyectos formales no hemos tenido hasta el momento. Todo pasa más bien por la relación contractual que eventualmente tenemos con nuestros clientes, quienes nos ayudan a fortalecer nuestro software que ya tiene una base desarrollada. En el momento no tenemos un área consolidada, como lo venimos proyectando hace algún tiempo de innovación y desarrollo tecnológico, porque todo ha sido muy empírico también por el tamaño de la empresa.
Juan Londoño de Netux SAS	Proyectos de investigación, desarrollo tecnológico y de innovación, muy orientados a tecnologías de la salud

Luis Garcés C. Universitaria Americana	Podernos sumar a diferentes mesas de trabajo, diferentes sistemas, aquí ya hemos tenido aproximaciones, por ejemplo, con Ruta N, incluso uno de los patentamientos va a ser financiado con Ruta N y Minciencias, pero los dineros no alcanzan, son dineros muy cortos que no tienen y que no tienen en este momento la capacidad de poder sacar adelante muchos asuntos que quisiéramos tener
Ana Cristina Zúñiga C. Universitaria Adventista	Proyectos de Minciencias como proyectos de licitaciones a nivel de alcaldías y gobernaciones. todos los que son alcaldías y gobernaciones lo hacen en proyección social y todo lo que es Minciencias e investigación lo hacemos en dirección de investigación. Proyectos de regalías con el departamento del Choco, otro de regalías con EAFIT.
Karla Bonilla. Universidad de Antioquia	También hemos tenido empresas pequeñas del sector alimentos que han estado interesadas en trabajar con la universidad para hacer desarrollos colaborativos. Que recuerde, no han licenciado productos de investigación, pero sí han hecho investigaciones conjuntas con la universidad. Lo mismo el sector farmacéutico, el sector cosmético, empresas también pequeñas desarrolladoras de software para apropiar tecnologías o usar datos que puedan incorporar dentro de sus sistemas de información

Matriz de congruencia de respuesta por pregunta
Pregunta 6. ¿Cuáles son los mecanismos que han posibilitado la transferencia de conocimiento en la articulación entre la Universidad, las empresas y el Estado?
Categoría 3: Gobernanza (C3)
Marco teórico conceptual: Transferencia de conocimiento, Modelo triple hélice III, gobernanza, innovación, tecnología
Pregunta de investigación: B. ¿Qué mecanismos posibilitan la transferencia de conocimiento en la articulación entre la Universidad, la Empresa y el Estado en Colombia?

Objetivo: Analizar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento y las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice, permitiendo el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.	
Supuesto: La articulación entre la Universidad, la empresa y el Estado no posibilita la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.	
Entrevistado	**Respuesta**
Arles Ramírez de Q10 Soluciones SAS	La tecnología, nosotros recibimos por parte de las instituciones de educación y el Estado esas necesidades particulares que se requieren desarrollar a nivel tecnológico para cumplir con los objetivos de los proyectos. Las recibimos y las desarrollamos, pues para hacerla efectiva, Q10 genera una transferencia de conocimiento a las instituciones de educación para que puedan hacer uso de estas tecnologías adecuadamente
Juan Londoño de Netux SAS	Las personas y las relaciones que se dan entre ellas, con el entendimiento de lo que es la metodología de trabajo
Luis Garcés C. Universitaria Americana	Lo primero es rodearnos de un talento humano maravilloso, de excelente calidad, buenos docentes que estén en rankings nacionales e internacionales, el relacionamiento que se tiene es desde la extensión y proyección social, como ese elemento que extiende lo que nosotros hacemos en investigación, el relacionamiento de sus investigadores con el sector empresarial
Ana Cristina Zúñiga C. Universitaria Adventista	La fortaleza que tenemos en formulación de proyectos es lo que hace que podamos hacer esa interacción. Para poder trabajar con empresas o con el sector público o privado tenemos que formular un proyecto y ese proyecto se lleva aprobación del Consejo Universitario. el trabajo de los docentes y la responsabilidad. Cada uno sabe lo que tiene que entregar y cada uno es responsable con sus entregables, porque cuando se firma el convenio se compromete con un entregable. Entonces allí diría yo que la responsabilidad de cada uno y el conocimiento.

Karla Bonilla. Universidad de Antioquia	La universidad tiene unas convocatorias propias, no depende 100 por ciento del Gobierno, son convocatorias que están permanentemente abiertas hasta agotar recursos. Tanto la empresa como la universidad o las diferentes entidades pueden acceder a ese tipo de recursos para hacer investigaciones conjuntas, por ejemplo, la convocatoria de investigación aplicada que tiene la Universidad desde el año 2015, el Fondo Innovación para poder hacer desarrollos no necesariamente empresas grandes

Matriz de congruencia de respuesta por pregunta	
Pregunta 7. ¿Cuáles son las principales dificultades que ha encontrado para/en la relación de la Empresa con las Universidades y el Estado que les permita la transferencia de conocimiento para incrementar las capacidades de innovación?	
Categoría 3: Gobernanza (C3)	
Marco teórico conceptual: Transferencia de conocimiento, Modelo triple hélice III, gobernanza, innovación, tecnología	
Pregunta de investigación: B. ¿Qué mecanismos posibilitan la transferencia de conocimiento en la articulación entre la Universidad, la Empresa y el Estado en Colombia?	
Objetivo: Analizar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento y las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice, permitiendo el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.	
Supuesto: La articulación entre la Universidad, la empresa y el Estado no posibilita la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.	
Entrevistado	**Respuesta**

Arles Ramírez de Q10 Soluciones SAS	Principalmente en temas administrativos. Porque de toda manera es un proceso riguroso de selección de los proveedores en un proceso burocrático, para poder concretar toda esa gestión contractual y legal. Pero de ahí para allá, en cuanto a lo técnico no tuvimos dificultades para lograr esa transferencia de conocimiento bilateral
Juan Londoño de Netux SAS	El ego de las personas y por el lado del Gobierno la corrupción, mucha burocracia en las Universidades y el Estado que hace lentos los procesos y a veces dificulta que los proyectos salgan adelante.
Luis Garcés C. Universitaria Americana	La falta de políticas claras en el país para la financiación de proyectos de investigación, la falta de recursos en este momento ha sido una limitante en el país, tenemos que seguir creciendo más en el reconocimiento de la investigación desde la Universidad en el ámbito regional y nacional, los proyectos de regalías están dados a solucionar problemas de desarrollo tecnológico y no de ciencia e innovación, la empresa ve a la Universidad como que hacemos elucubraciones y en el tiempo somos muy demorados y en las empresas también esa falta de departamentos de innovación o de investigación que empiecen a entender el lenguaje de la ciencia y de la investigación
Ana Cristina Zúñiga C. Universitaria Adventista	Que los docentes no sean exclusivos para los proyectos, sino que los docentes tengan que cumplir muchas funciones en su diario vivir, o sea, sus 40 horas son repartidas para mucha gente. La otra es la discontinuidad de los estudiantes, porque esos proyectos son de 12 meses, 24 meses y a los estudiantes no los tienes allí sino un semestre máximo dos. El tercer inconveniente muchas veces es de recursos que cuando son públicos, los recursos a veces no llegan a tiempo y cuando son privados las empresas tienen muy poquito dinero. Las empresas muchas veces también quieren que les den todo, que les regalen todo y no aportar,

Karla Bonilla. Universidad de Antioquia	No es tan permanente que una pyme se lance a hacer actividades de investigación porque no tiene recursos, porque la prioridad es otra, por qué no ven a la universidad como un actor para avanzar en un proceso de investigación, pero yo creo que la limitante o la barrera más grande son recursos y avanzar en temas de investigación que puedan aumentar sus ventajas competitivas, las empresas desconocen procesos de propiedad intelectual, hay una línea muy delgada entre hacer una investigación conjunta y hacer una investigación contratada. Entonces, a veces las empresas, cuando aportan recursos en la investigación, creen que tienen derechos de propiedad intelectual absoluta sobre la investigación que se está realizando, dejan de lado que el conocimiento tiene valor y que el uso de los equipos, la tecnología, el saber hacer. Los investigadores desconocen esos asuntos de acceso a recursos genéticos y a recursos derivados de la biodiversidad.

Matriz de congruencia de respuesta por pregunta
Pregunta 8. ¿Cuáles son los actores con los que ha realizado articulaciones para la transferencia de conocimiento de su Organización?
Categoría 3: Gobernanza (C3)
Marco teórico conceptual: Transferencia de conocimiento, Modelo triple hélice III, gobernanza
Pregunta de investigación: B. ¿Qué mecanismos posibilitan la transferencia de conocimiento en la articulación entre la Universidad, la Empresa y el Estado en Colombia?
Objetivo: Analizar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento y las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice, permitiendo el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.
Supuesto: La articulación entre la Universidad, la empresa y el Estado no posibilita la transferencia de conocimiento para el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.

Entrevistado	Respuesta
Arles Ramírez de Q10 Soluciones SAS	Inicialmente ha partido de un esfuerzo propio, de una convicción empresarial, un trabajo arduo y de una oportunidad en el momento justo. Como grandes aliados esta Microsoft, en un principio el licenciamiento fue gratuito, ahora nos apoyan cofinanciando recursos como servidores o licenciamiento de software. El proyecto de la innovación de proceso no fue en articulación con una Universidad sino con una empresa consultora privada que tiene grupos de investigación clasificados por Minciencias.
Juan Londoño de Netux SAS	Universidad de Antioquia con la que se ha realizado proyectos de validación de soluciones tecnológicas, UPB (Universidad Pontificia Bolivariana) con la cual tenemos una patente y compartimos diferentes recursos en el que se incluyen personas y conocimientos. Con la universidad CES hemos realizado libros, cursos, diplomados y proyectos. Internacionalmente con la USAID (La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional), en Colombia con Minciencias, el ministerio de salud, cámara de comercio, Ruta N, Connect Bogotá, Impulsa y la ACI.
Luis Garcés C. Universitaria Americana	Muchos esfuerzos propios porque la Universidad es muy joven, pero principalmente con el Municipio de Medellín, Ruta N, Minciencias
Ana Cristina Zúñiga C. Universitaria Adventista	Se realizó una innovación publicada sobre entrenamiento curricular, investigación y estamos empezando a realizar experiencia a nivel internacional con nuestras universidades adventistas. Entrenamientos en Costa Rica, en Puerto Rico estamos dando entrenamiento en Venezuela y ya nos están empezando a llamar de diferentes partes, pero son modelos que ya están muy estructurados. La ADRA y la ONU.
Karla Bonilla. Universidad de Antioquia	La Universidad trabaja y articula con todos los actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación del país y es quien lidera el comité universidad empresa estado de Medellín.

Fuente: *Elaboración Propia*

Los entrevistados responden sobre los mecanismos que posibilitan y dificultan la transferencia de conocimiento en la articulación de la universidad, el estado y las

pymes, lo cual es uno de los puntos que más no interesan en el análisis del estudio de casos, ya que logra profundizar sobre la comprensión de la interacción de la triple hélice en Colombia, para esto son varias las apreciaciones respecto del punto de vista de aquellos que están en las Universidades y los que están en las pymes, a pesar de todas las diferencias entre las formas de actuar de unos y otros hay también similitudes en las que concuerdan.

Los conceptos relacionados en las respuestas son comunes en los siguientes aspectos:

- Burocracia en las Universidades y el Estado
- Lentitud en la toma de decisiones en las Universidades
- Talento y capacidades de los individuos
- En las Universidades los contratos de los Profesores no son de dedicación exclusiva a los proyectos
- Limitación de recursos financieros por parte de las Pymes
- Las pymes se limitan en temas de investigación que puedan aumentar sus ventajas competitivas
- Las Pymes desconocen procesos de propiedad intelectual
- Limitación de recursos financieros por parte del Estado para apoyar más proyectos

Cada uno de los conceptos anteriores merece un análisis de mayor profundidad que permita el entendimiento desde los estudios organizacionales de los factores comunes que posibilitan o dificultan la construcción de la triple hélice en la que la

transferencia de conocimiento logre incrementar las capacidades de innovación de las Pymes en Colombia.

- **Burocracia en las Universidades y el Estado**

La teoría de la burocracia de Weber consiste en una forma de organización jerárquica del trabajo donde los funcionarios o trabajadores están especializados en su campo y funciones. Para Weber, la burocracia es un instrumento de dominación que surge por necesidades históricas, que desde el punto de vista positivo es un instrumento de administración y desde el punto de vista negativo utiliza su posición para perpetuar su control y dominio sobre los gobernados.

La organización burocrática según Weber tiene como efectos principales la previsibilidad del comportamiento humano, la estandarización del desempeño, la racionalización del trabajo, la impersonalidad, la especialización, la continuidad, la precisión y el control.

El objetivo final de cualquier organización debería ser la máxima eficiencia en todos sus procesos y cargos. Esta eficiencia no solo busca optimizar el trabajo y la organización interna, sino que también legitima el poder de la empresa al proporcionar el más alto grado de eficacia en su labor.

Una organización eficiente y eficaz es capaz de resolver los problemas de la sociedad, y por extensión, los de la empresa misma.

La teoría de la burocracia de Weber ofrece una serie de ventajas en comparación con otros tipos de organización del trabajo. Es un sistema preciso, rápido, uniforme y eficiente que busca optimizar el uso de recursos y garantizar la igualdad de trato.

En general, la teoría de la burocracia de Weber ofrece una valiosa perspectiva sobre las organizaciones y su funcionamiento. Es importante comprender tanto las ventajas como las limitaciones de la burocracia para poder utilizarla de manera efectiva.

Acorde con las respuestas de los entrevistados no se denota que se esté realizando una descripción precisa de la definición de la teoría burocrática de Weber, sino que por el contrario se está haciendo referencia a la expresión peyorativa de la burocracia en su sentido original con una connotación negativa introducida por el francés Jean-Claude Marie Vicent de Gournay, asociando el concepto a la ineficiencia, pereza y derroche centralizados en un solo lugar, que lo que hace es causar problemas que Weber también reconoce como de trámite legal o de papeleo, lo cual ralentiza la toma de decisiones, resultan tediosos y disminuye la posibilidad de crear oportunidades creativas.

Desde el entendido de este concepto de burocracia y el desarrollo de la categoría de gobernanza dentro del marco conceptual del presente trabajo de investigación, podemos comprender que la estructura burocrática de las Universidades y el estado crea una dificultad para que se generen interacciones que posibiliten la interacción entre los actores de la triple hélice, dado que las dinámicas empresariales de las pymes que requieren velocidades altas para poder sobrevivir en el mundo

empresarial, no está teniendo una adaptación a las dinámicas universitarias y estatales que requieren tiempo, orden, papeleo y a su vez son lentas.

- **Lentitud en la toma de decisiones en las Universidades**

Los entrevistados expresan que las Universidades son lentas en la toma de decisiones, concepto probablemente asociado a la burocracia como lo explicábamos en los párrafos anteriores.

Teniendo en cuenta que la universidad representa una de las formas más complejas de organización, caracterizada por la autonomía universitaria, la libertad de cátedra, la investigación y la proyección social, también se analiza de las entrevistas que las universidades tienen un sentido superlativo en las que por ser instituciones que producen nuevos conocimientos no deben ser pensadas en términos de su utilidad, productividad o eficacia, sino en las capacidades de relacionarse con la sociedad y no en su sentido de interacción con la empresa.

Puede hablarse de las universidades como organizaciones complejas, dado que debe abordar o cumplir con aspectos relativos a la administración científica, aspectos relativos a las relaciones humanas, se debe tener en cuenta que aspectos psicológicos y sociales pueden aumentar o disminuir la eficiencia en ellas, los aspectos de cumplimientos de normas, reglamentos, y las políticas estatales que

deben cumplir, donde aparecen un tipo especial de poder que busca legitimarse, es una organización burocrática, donde se crean coaliciones políticas luchando por el poder, lo que se convierte en una dificultad para la administración y el logro de los objetivos, creando un poco de anarquía. Esta forma de organización de las universidades pensando más en su sentido social y no en el empresarial dificulta la articulación con el estado y con las empresas, donde el escalar las decisiones por órganos colegiados académicos, administrativos, investigativos y financieros, en ocasiones no tienen la coordinación suficiente que les permita agilizar al ritmo de las dinámicas empresariales que permitan lograr de forma adecuada el cumplimiento en tiempos de los objetivos de los proyectos.

- **Talento y capacidades de los individuos**

Las organizaciones no son ajenas a las externalidades, el ambiente que constantemente las rodea, hace que estén en permanentes dinámicas de cambio, de reinvención, autoevaluación para la mejora continua que propenda integrar a los individuos para que gestionen la creación, la ideación, los proyectos nuevos que pasen de lo tradicional a la innovación, originadas del descubrimiento de causas no evidentes, que generen múltiples alternativas que inviten a la incertidumbre de poder lograr lo impensable con el fin de obtener nuevo, variado y multidisciplinario conocimiento, para el logro de prototipos, modelos de nuevos o significativamente mejorados productos o servicios que incrementen los resultados económicos de la organización, hasta lograr diseños novedosos de desarrollo tecnológico,

digitalización y automatización que generen un incremento positivo del impacto medio ambiental. (Lawrence & Lorsch, 1973)

Las organizaciones analizadas son dependientes de los individuos que las conforman, debido a que son generadoras de conocimientos, lo que las hace muy vulnerables a que su actuar este orientado a la calidad de sus profesionales, al comportamiento de cada uno de ellos y que realmente si quieran poner en aplicación sus saberes al servicio del bien común por encima de superar sus egos y personalidades.

Lo anterior es una situación difícil, porque cuando se habla de seres humanos, siempre se debe pensar en las complejidades que abordan el comportamiento de los individuos, su estado de ánimo, su capacidad de tomar decisiones, su profesionalismo, sus problemas, sus familias y todo lo que representa física, psicológica y socialmente las relaciones interpersonales.

Sin embargo, las organizaciones deben trascender las fronteras del conocimiento individual para un conocimiento colectivo que les permita actuar en concordancia con sus objetivos misionales, con su visión, con sus valores y principios, para obtener los beneficios esperados en la realización de proyectos articulados, de los que con mayor ímpetu se requiere de la coordinación de las personas para que pueden tener el éxito esperado.

- **En las Universidades los contratos de los Profesores no son de dedicación exclusiva a los proyectos**

Los entrevistados de las Universidades manifestaron que una de las dificultades que representa la continuidad de los proyectos de articulación con la empresa y el estado, es que los profesores tienen contratos laborales sin dedicación exclusiva a los proyectos, en el que les asignan horas de trabajo distribuidas para labores académicas, administrativas, investigativas, de preparación de clase y de proyección social, dicha situación limita el tiempo para dedicarle a los proyectos de transferencia de conocimiento en articulación con los actores de la triple hélice, dado que es importante que estas funciones se realicen con profundidad para lograr los objetivos propuestos.

Las empresas por su parte expresan que cuando se realizan este tipo de proyectos, el tiempo que la Universidad asigna es limitado y que los profesores van a la empresa como si tuvieran un cronometro puesto en horas, lo que dificulta que esas interacciones con las dinámicas empresariales no permitan el desarrollo ágil del proyecto para cumplir con los compromisos de la ejecución.

Ana Cristina Zúñiga de la Corporación Universitaria Adventista expresa: *"en la Universidad los docentes no son exclusivos para los proyectos, sino que los docentes tengan que cumplir muchas funciones en su diario vivir, o sea, sus 40 horas son repartidas para mucha gente. Entonces, un docente que tiene que dictar 20 horas de clase, más proyección social, más investigación, se convierte en algo muy complicado para los docentes. Porque muchas veces se cruzan las actividades*

de los proyectos con las actividades académicas. Yo diría que ese es una de las principales dificultades que se tiene."

- **Limitación de recursos financieros por parte de las Pymes**

De acuerdo con la OCDE, las Pymes tienen el potencial de ser más innovadoras que las grandes empresas. Para ello, es importante que utilicen sus recursos internos de forma estratégica, colaboren con socios externos y participen en ecosistemas de innovación.

Es cierto que invertir en investigación y desarrollo (I+D) en el contexto de las pymes colombianas presenta un desafío particular. La mayoría de estas empresas se encuentran en una lucha constante por la supervivencia, con recursos limitados y una presión constante por generar rentabilidad a corto plazo. Esto crea una especie de "círculo vicioso" donde la falta de inversión en I+D limita el crecimiento y la innovación, lo que a su vez dificulta la generación de recursos para invertir en el futuro.

Sin embargo, romper este círculo vicioso es posible. La inversión en I+D, aunque desafiante, puede ser el trampolín que impulse a las pymes colombianas hacia el éxito.

Si bien las Pymes no tienen una abundancia de recursos financieros para realizar avances en conocimientos, investigaciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones, se denota en las respuestas de los entrevistados que sus empresas tienen firmes convicciones de inversión en ciencia tecnología e innovación, algunas

tienen sus propios grupos de investigación clasificados ante Minciencias, claramente requieren velocidades con dinámicas empresariales para poder aplicar de manera constante al desarrollo de su actividad económica, de manera que se pueda obtener beneficio en el corto o mediano plazo, que le permita a la pyme seguir adelante.

En la observación realizada en las pymes, son claras las intenciones empresariales de las pymes por ser competitivas en el mercado nacional y algunas de ellas con proyecciones internacionales, sin embargo cuando han requerido profundizar en investigaciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones deben hacerlos por su propia cuenta, con proveedores y algunas veces ellos son las que deben buscar a las universidades, ya que la Universidad no ha tenido la iniciativa para acercarse a las pymes con el objetivo de ayudarles a crecer.

En Colombia la convocatoria que más recursos representa para poder acceder a beneficio de investigaciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones son las de descuentos y créditos fiscales, la cual está liderada por Minciencias y aprobada por el consejo nacional de beneficios tributarios (CNBT), que para el año 2021 tuvo un cupo de 1.9 billones de pesos colombianos, y logro impactar de la siguiente forma las empresas según el tamaño:

Microempresas: 11

Pequeña empresa: 42

Mediana empresa: 87

Gran empresa: 212

Para un total de 352 empresas

Las mipymes representaron el 39.77% de las empresas beneficiadas.

- **Las pymes se limitan en temas de investigación que puedan aumentar sus ventajas competitivas**

Este concepto similar entre los entrevistados de las universidades permite que se analice una de las razones por las cuales la articulación entre la universidad, la empresa y el estado no logra tener el impacto que se quisiera para que la transferencia de conocimiento que incremente la capacidad de innovación de las pymes se posibilite con mayor fuerza en Colombia, y es que si la universidad no se convierte en un actor de liderazgo que tome la iniciativa para que se genere nuevo conocimiento y el mismo sea aplicado en el sector productivo, sino que se espera que la empresa por si sola avance de manera correcta hacía un mundo desconocido como en de la I+D+i, en el que los empresarios saben es generar valor y riqueza con sus productos o servicios, es complejo que se logre más rápidamente sino existe una interacción participativa de los actores.

El tiempo en las pymes es muy reducido, las personas que trabajan en las pymes están en sus propias labores diarias para incrementar el desempeño, optimizar sus capacidades, aumentar las ventas, generar valor y riqueza, se proyecta en la marcha, se toman decisiones aceleradas y se intenta sobrevivir en un mundo

económicamente muy competitivo, lo que hace dificultoso dedicar un equipo de trabajo a las funciones de investigación.

Los equipos de investigación son conformados por personas con grandes conocimientos, muy especializados y que en Colombia están en las Universidades, muy pocos están en el sector productivo, es ahí donde existe una gran posibilidad para articular los actores.

Según los indicadores de Colombia Es notable el papel fundamental que las empresas asumen como ejecutoras de actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI). En el año 2020, lideraron la ejecución con un significativo 50%, seguidas por las Instituciones de Educación Superior (IES) con un 14%. (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnologia, 2021)

Es necesario realizar un análisis más profundo para determinar las causas específicas del decrecimiento en las actividades universitarias y desarrollar estrategias para revertir esta tendencia.

En el contexto actual, las universidades deben adaptarse a las nuevas condiciones y buscar nuevas formas de desarrollar sus actividades. La innovación y la creatividad serán claves para superar los desafíos que enfrenta la educación superior en el siglo XXI.

- **Las Pymes desconocen procesos de propiedad intelectual**

Los registros de propiedad intelectual (patentes, derechos de autor, marcas, diseños industriales, etc.) son un componente fundamental en los procesos de creación e invención de nuevos productos y servicios. Estos registros no solo reflejan las capacidades de los inventores para transformar ideas en bienes o servicios tangibles, sino que también son un mecanismo fundamental para explotar comercialmente la invención en el mercado.

Los registros de propiedad intelectual son una herramienta esencial para proteger las ideas innovadoras y convertirlas en productos y servicios exitosos. Además de brindar protección legal, los registros de propiedad intelectual también pueden ser utilizados para obtener financiación, acceder a nuevos mercados y aumentar la competitividad de la empresa.

En el caso de Colombia, al igual que en otras economías emergentes con altos niveles de informalidad, el registro de propiedad intelectual (PI) presenta un crecimiento sostenido en la última década, aunque aún se mantiene en niveles relativamente bajos. La tendencia actual se concentra principalmente en el registro de marcas, con 34.790 solicitudes en 2019, mientras que las patentes de invención, modelos de utilidad y registros de software aún ocupan un lugar secundario. En 2019, solo se concedieron 1.664 patentes, 56 modelos de utilidad y un número no especificado de registros de software. (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnologia, 2021)

Esta tendencia refleja una focalización en la creación de nuevos productos y servicios con un menor grado de sofisticación tecnológica, priorizando áreas como el comercio y el mercadeo.

Fomentar el registro de PI en Colombia es fundamental para impulsar la innovación, la creatividad y el desarrollo económico del país. La adopción de medidas que incentiven y faciliten el registro de PI por parte de las empresas, especialmente las pymes, permitirá aprovechar al máximo el potencial del conocimiento y la creatividad como motores del crecimiento económico.

- **Limitación de recursos financieros por parte del Estado para apoyar más proyectos**

Es cierto que, históricamente, la financiación de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) ha dependido en gran medida del sector público. Sin embargo, en los últimos años se ha observado una recomposición en la distribución de la financiación, con una mayor participación del sector privado.

Evolución de la financiación de las ACTI:

2019: La financiación privada representó el 56.77% del total, mientras que la pública se redujo al 42%. La inversión internacional se mantuvo alrededor del 2%.

2020: La tendencia se mantuvo, con un 55.82% de financiación privada, un 42% de financiación pública y un 2% de inversión internacional. (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnologia, 2021)

La recomposición de la financiación de las ACTI es un fenómeno complejo con diversas consecuencias. Es importante que los gobiernos, las empresas y la sociedad civil en su conjunto reflexionen sobre este tema y tomen las medidas necesarias para asegurar que las ACTI se orienten hacia el desarrollo sostenible y equitativo de la sociedad.

Es importante destacar que la financiación de I+D es un factor clave para el desarrollo económico y social de un país. La caída en la financiación de I+D en Colombia es una tendencia preocupante que requiere atención por parte del gobierno, el sector privado y la academia.

Diferencias con la financiación en ACTI:

La financiación de I+D se caracteriza por una mayor participación del sector privado, oscilando entre el 50% y el 60%, mientras que en ACTI la participación pública es mayor.

La financiación pública en I+D ha experimentado una caída en los últimos años, mientras que la privada se ha mantenido relativamente estable.

Evolución reciente (2015-2020):

Participación por tipo de recurso:

Público: 32% - 44% (con una caída en 2020 a 23.64% y 33.64%)

Privado: 50% - 60% (con una caída en 2020 a 61.48% y 61.14%)

Internacional: 5% - 8% (con una caída en 2020 a 5.88% y 5.22%)

Caída en la financiación total:

Público: $926,101 millones de pesos colombianos (2015) a $796,770 MDP (2020)

Privado: $1,744,399 MDP (2015) a $1,448,072 MDP (2020)

Internacional: $166,926 MPD (2015) a $123,744 millones de pesos colombianos (2020)

Posibles causas de la caída en la financiación:

- Factores económicos: Disminución del PIB, reducción del gasto público, etc.
- Cambios en las políticas públicas: Reducción de los incentivos a la inversión en I+D, etc.
- Incertidumbre económica: Desaceleración del crecimiento económico, aumento del riesgo de inversión, etc.

Consecuencias de la caída en la financiación:

- Disminución del ritmo de la innovación
- Pérdida de competitividad
- Afectación del desarrollo científico y tecnológico del país (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnologia, 2021)

Las nuevas formas organizacionales desde el estudio de casos

La burocracia es un modo de organización con ventajas y desventajas. Su éxito depende de encontrar un equilibrio entre la eficiencia y la flexibilidad, adaptándose a las necesidades específicas de cada organización.

De acuerdo con el análisis en curso, la burocracia se define como un modo de organización que busca establecer un orden dentro de una organización formal. Para lograrlo, se basa en dos pilares fundamentales:

1. División del trabajo

2. Cadena de mando y control jerárquico

El Sistema de Innovación de Colombia (SNIC) se destaca por la notable capacidad de sus actores estatales e híbridos para articular y dinamizar programas e iniciativas de ciencia y tecnología a nivel local y nacional. Esta articulación involucra a diversos actores del sistema, otorgando un papel fundamental a las iniciativas locales en el impulso de una economía basada en la innovación. A largo plazo, este enfoque tiene el potencial de generar bienestar general para la población colombiana.

El Sistema de Innovación de Colombia, con su énfasis en la articulación entre actores y el apoyo a las iniciativas locales, se configura como un motor fundamental para el desarrollo económico y social del país. A largo plazo, este enfoque tiene el potencial de generar bienestar general para la población colombiana, impulsando una economía basada en la innovación y el conocimiento.

En Colombia hasta mediados del año 2022 están reconocidos 114 actores de ciencia tecnología e innovación ante Minciencias comprendidos en 10 grupos distribuidos de la siguiente forma:

9 Centros de Ciencia

7 Centros de desarrollo tecnológico

13 Centros de innovación y productividad

34 Centros de investigación

6 Empresas altamente innovadoras

2 Incubadoras de empresas de base tecnológicas

13 Institutos públicos

7 OTRI (Oficinas de transferencia de resultados de investigación)

1 Parque científico, tecnológico y de innovación

22 Unidades de I+D+i de empresas

Tabla 16: *Matriz de congruencia de respuesta por preguntas 9 a 10*

Matriz de congruencia de respuesta por pregunta
Pregunta 9. ¿Qué Organizaciones híbridas han surgido o participado en la transferencia de conocimiento y que papel han desarrollado? (Start ups, Spin outs, Spin offs, Parques Tecnológicos, Centros de Desarrollo Tecnológico, Oficinas Transferencia de Resultados de Investigación –OTRI)
Categoría 2: • Nuevas formas de organización. (C2)

Marco teórico conceptual: Transferencia de conocimiento, Modelo triple hélice III, organizaciones hibridas, aprendizaje organizacional, innovación, tecnología	
Pregunta de investigación: ¿Cuál es el papel de las organizaciones híbridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice en Colombia?	
Objetivo: Analizar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento y las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice, permitiendo el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.	
Supuesto: La inversión del Estado Colombiano en ciencia, tecnología e innovación es insuficiente para permitir la transferencia de conocimiento de las Universidades a las PYMES.	
Entrevistado	**Respuesta**
Arles Ramirez de Q10 Soluciones SAS	Al inicio recibimos apoyo de una entidad muy reconocida en Colombia que es el Sena a través de un área o una dependencia que se llama Tecnoparque, que es una especie de incubadora que realmente es un parque tecnológico. Si bien no recibíamos presupuesto en efectivo para poder iniciar en nuestro emprendimiento, si recibimos un apoyo logístico bastante importante, por ejemplo: en el tema de locaciones, oficinas, internet, asesorías legales, asesorías administrativas y de mercadeo, enlace con otras empresas
Juan Londoño de Netux SAS	Netux en ese ecosistema que mencionaba anteriormente tiene tres spin offs que ha desarrollado, una muy exitosa que se llama Ubidots con la finalidad de ofrecer una solución SaaS de IoT de talla internacional
Luis Garces C. Universitaria Americana	Tienen una OTRI adscrita a la vicerrectoría de investigación muy nueva y no se ha podido consolidar un equipo , se tiene una oficina de proyectos adscrita a la rectoría, no se ha creado ninguna spin off

Ana Cristina Zúñiga C. Universitaria Adventista	Vitarico es una empresa de granos que hace toda la maquila de la marca ECONO de cereales del Éxito. diríamos que no son spin off porque no son resultado de la investigación, sino que son spin outs porque son resultado de todo el trabajo en la universidad, es que este modelo no viene de esta universidad, ese modelo viene de la Iglesia Mundial, que tiene dos puntos fuertes que son los hospitales y las empresas de alimentos. La IPS adventista nuestra, atiende personal interno, pero también atiende venezolanos desplazados.
Karla Bonilla. Universidad de Antioquia	La universidad tiene declaradas 5 spin off, en este momento la División de Innovación tiene una oficina de transferencia de resultados de investigación (OTRI). Una spin off que se llama TLS, que es pequeña, es una empresa de base tecnológica que fabrica sueros antiofídicos. El Centro de Desarrollo Agro Tecnológico para poder activar actividades en el agro.

Matriz de congruencia de respuesta por pregunta
Pregunta 10. ¿Cuáles han sido las principales razones para crear o no crear organizaciones hibridas?
Categoría 2: • Nuevas formas de organización. (C2)
Marco teórico conceptual: Transferencia de conocimiento, Modelo triple hélice III, organizaciones hibridas, aprendizaje organizacional, innovación, tecnología
Pregunta de investigación: ¿Cuál es el papel de las organizaciones híbridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice en Colombia?
Objetivo: Analizar los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento y las organizaciones hibridas que contribuyen a la construcción de la triple hélice, permitiendo el desarrollo de las capacidades de innovación de las PYMES en Colombia.
Supuesto: La inversión del Estado Colombiano en ciencia, tecnología e innovación es insuficiente para permitir la transferencia de conocimiento de las Universidades a las PYMES.

Entrevistado	Respuesta
Arles Ramirez de Q10 Soluciones SAS	No lo hemos considerado, por la misma madurez de los empresarios consideramos que no es el momento. Si hemos recibido ofertas varias de inversionistas internacionales para a adquirir la empresa en su totalidad o la mayoría de composición accionaria
Juan Londoño de Netux SAS	Las razones para crear estas organizaciones hibridas está motivada por la investigación, desarrollo e innovación generada en el grupo de investigación propio de la compañía y la articulación con las universidades, lo que ha permitido entrar al mercado con propuestas innovadoras impactando la tecnología en salud.
Luis Garces C. Universitaria Americana	Una de las dificultades más importantes es la ausencia de personal en cabeza de las áreas, la rotación de personal que no permite consolidar los procesos, están las políticas en el plan de desarrollo pero no se ha cumplido.
Ana Cristina Zúñiga C. Universitaria Adventista	Ese modelo viene de la Iglesia Mundial, que tiene dos puntos fuertes que son los hospitales y las empresas de alimentos, y cada vez que tú tienes una universidad en algún sitio en el mundo siempre tiene asociado un hospital y una empresa, y eso lo hacen también para su misma comunidad.
Karla Bonilla. Universidad de Antioquia	Crear un spin off requiere pensar en temas de sostenibilidad, hay que pensar en una empresa, en que pueda generar una alianza y que pueda generar recursos, que los investigadores no están interesados en hacer una gerencia o no están interesados en dejar su actividad investigativa para que se pueda avanzar en una actividad gerencial, porque no es su fortaleza, por eso se tiene que buscar una estrategia o una alianza. La universidad va en la segunda versión del proyecto spin off Colombia y ese proyecto arranca para este 2022

Fuente: *Elaboración Propia*

De las respuestas de los entrevistados podemos comprender que es complejo para ellos pensar en organizaciones hibridas por lo que implica la estructuración estratégica y operativa de crear negocios aparte del que ya se tiene.

Netux es una pyme muy activa en la triple hélice, inclusive nace como una organización hibrida incubada en el grupo de investigación de Bioingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana en Medellín - Colombia, allí comenzaron a desarrollar soluciones para el sector estudiantil, biomédico e industrial, son un ejemplo claro de que la articulación con la Universidad y el Estado si puede darse cuando existen voluntades entre las partes y que si es posible lograr contribuir al incremento de las capacidades de innovación de una pyme.

Se rescata especialmente este caso de éxito en la respuesta de Juan Londoño que expresa: **"**Netux en ese ecosistema que mencionaba anteriormente tiene tres spin offs que ha desarrollado, una muy exitosa que se llama Ubidots con la finalidad de ofrecer una solución SaaS de IoT de talla internacional. Hoy en Ubidots tenemos cerca de 48,000 usuarios en más de 80 países alrededor del mundo. Hemos trabajado con OTRI's en la Universidad de Antioquia en el área de ingeniería. Las razones para crear estas organizaciones hibridas está motivada por la investigación, desarrollo e innovación generada en el grupo de investigación propio de la compañía y la articulación con las universidades, lo que ha permitido entrar al mercado con propuestas innovadoras impactando la tecnología en salud."

Q10 por su parte se apoyó en sus inicios en una organización hibrida denominada Tecnoparque, así narra Arles Ramirez esta oportunidad: "nosotros al inicio recibimos apoyo de una entidad muy reconocida en Colombia que es el Sena a través de un área o una dependencia que se llama Tecnoparque, que es una

especie de incubadora que realmente es un parque tecnológico, que nos permitió apalancar nuestra operación inicial. Y si bien no recibíamos presupuesto en efectivo para poder iniciar en nuestro emprendimiento, si recibimos un apoyo logístico bastante importante, por ejemplo: en el tema de locaciones, oficinas, internet, asesorías legales, asesorías administrativas y de mercadeo, etcétera. Y de hecho nos generaba enlace con otras empresas que si buscan invertir en empresas como la nuestra o también con empresas del Estado que posibilitan créditos para poder iniciar los proyectos. Eso es un ejemplo valioso de como en un inicio nos apoyamos del Estado para poder apalancarnos."

La Americana por su parte no manifiesta procesos consolidados para la transferencia de conocimiento y la creación de organizaciones hibridas. Y la Adventista realiza los procesos con lineamientos mundiales de la iglesia para su propia comunidad sin abrirse a contribuir con el desarrollo empresarial de pymes externas a la Universidad, que si bien para la Corporación son bastante interesantes por lo que representa para sus estudiantes con la creación de 5 spin outs que son empresas en funcionamiento con la cual logran transversalizar las tres funciones sustantivas de educación, investigación y proyección social, así lo expresa Ana Zuñiga en su entrevista: "este modelo no viene de esta universidad, ese modelo viene de la Iglesia Mundial, que tiene dos puntos fuertes que son los hospitales y las empresas de alimentos, y cada vez que tú tienes una universidad en algún sitio en el mundo siempre tiene asociado un hospital y una empresa, y eso lo hacen también para su misma comunidad"

La UdeA por su parte, tiene procesos muy consolidados, son líderes en el país en estos procesos, la Dra Karla Bonilla manifiesta lo siguiente acerca del tema: “la universidad tiene declaradas 5 spin off, en este momento la División de Innovación tiene una oficina de transferencia de resultados de investigación (OTRI), pero también tiene actividades de emprendimiento. Tiene otras actividades, por otro lado, a nivel de universidad tiene solo una entidad reconocida como oficina de transferencia de resultados de investigación que le corresponde a la Unidad de Innovación. Hay otros actores importantes que en ese momento están ahí, que es el Centro de Desarrollo Agro Tecnológico para poder activar actividades en el agro.”

Capítulo VIII. Conclusiones

En Colombia la construcción de la triple hélice viene teniendo avances de los actores que la conforman, sin embargo, factores identificados como la falta de presupuesto, recursos financieros insuficientes, lineamientos inexistentes que permitan la operación, falta de voluntades de los actores, falta de liderazgo, burocracia, trabajo desarticulado e independiente, no permiten una consolidación que haga posible la articulación de una manera permanente, que haga posible incrementar las capacidades de innovación de las pymes.

Los esfuerzos individuales por parte de los actores ayudan a mostrar resultados en el país, las políticas gubernamentales han venido cambiando y mejorando, con incrementos importantes de recursos financieros pero que siguen siendo insuficientes y estando por debajo de las medias comparativas con otros países de la región y ni hablar con países desarrollados.

No hay un modelo operativo de transferencia de conocimiento orientado a la articulación que se pueda dar de manera exitosa, con lineamientos desde el Gobierno Nacional, existen convocatorias independientes que fomentan la articulación de los actores que no permiten una permanencia del sistema, pero que ayuda a mostrar indicadores temporales.

Las Universidades por su parte tienen un sistema de cobertura para los Profesores en el que se les distribuye porciones horarias dentro de sus jornadas laborales con el fin de que den cumplimiento a las tres funciones sustantivas de las IES, con el fin de que se logre suplir las necesidades principalmente académicas, de producción investigativa y de proyección social, sin embargo se genera una comodidad individual que no permite que los modelos educativos interactúen con constancia en los ecosistemas de innovación generados por la transferencia de conocimiento.

Las grandes Universidades tienen procesos generales definidos para la transferencia de conocimiento y la articulación con las empresas y el estado, en el que se destaca la gran capacidad que tienen para producir, difundir y usar el nuevo y económicamente útil conocimiento, sin embargo, el trabajo de interacción es más frecuente con las grandes empresas por considerarlas de mayor potencial y con recursos financieros importantes destinados a la investigación, al desarrollo tecnológico y a la innovación.

Existe una apatía de las Universidades de trabajar conjuntamente con las Pymes por considerarlas empresas que tienen poca estructuración organizacional que les permita invertir recursos humanos y financieros para la realización de proyectos, es por esto que las Universidades prefieren trabajar con empresas grandes donde es más consolidada la fuente de información y es más sencillo trabajar con un personal mejor preparado académicamente, lo que va dando resultados más rápidos a la

innovación y donde la transferencia de conocimiento se puede reflejar en los resultados innovadores de las grandes empresas.

En Colombia los investigadores se desempeñan principalmente en la educación superior, en mediciones que se han realizado hasta el año 2019 el país viene progresando paulatinamente en emplear mayor cantidad de investigadores en las empresas privadas y públicas alcanzando el 10.10% en comparación con los empleados en la IES que corresponde para el mismo año 2019 al 86.34%, los demás están empleados en las organizaciones sin animo de lucro y el Gobierno, estos datos demuestran que las personas más orientadas a realizar estudios en ciencia, tecnología e innovación están vinculados en el sector educativo, propiciando que el trabajo articulado de la triple hélice sea de gran importancia en un país con los índices de Colombia que tiene grandes deficiencias comparadas con los países de la región, pero si esto es generalizado midiendo las empresas en general, donde principalmente las grandes empresas son las que contratan investigadores y actualmente han creado solo 22 unidades de I+D+i al interior de sus compañías en Colombia, ni hablar de las Pymes que ni siquiera son analizadas en las mediciones de forma particular, no hay unidades de I+D+i de Pymes en Colombia.

Por su parte las Pymes realizan investigación, desarrollo tecnológico e innovación con sus propios recursos humanos y financieros, apoyados principalmente por sus proveedores, sus aliados y sus clientes, con el objetivo principal de seguir siendo

competitivos en el mercado con sus productos y servicios, con muy baja interacción con las universidades que son las instituciones generadoras de conocimientos que cuentan con la mayor cantidad de profesionales con formación profesional de Doctorado y con dedicación a la investigación, y por parte del estado es insuficiente todavía el apoyo financiero a las políticas de articulación de la triple hélice.

Las Pymes son un gran motor de la economía colombiana, generan conocimiento muy valioso para el desarrollo de las capacidades de innovación del sector productivo, generando ecosistemas que les permite crecer y sostenerse en el mercado competitivo del país y en algunos casos internacional, explotan al máximo su potencial creativo de sus propias fuerzas internas, concentrados en lograr surtir los desafíos de un país en vía de desarrollo que le permite tener oportunidades empresariales que son trasladables a la sociedad.

Podemos concluir que las Pymes y en general las empresas tienen la capacidad crear, adquirir, gestionar, acumular y utilizar el conocimiento para ponerlo al servicio de la sociedad, con mecanismos que les permiten aumentar la competitividad, el incremento de la productividad basadas en eficiencias con la incorporación de la modernización de máquinas y tecnología, apoyadas en sus capacidades financieras y en su agilidad para tomar decisiones.

Las organizaciones hibridas son un actor preponderante en la triple hélice cuando realmente actúan, lo que sucede es que el concepto en si es desconocido por las pymes; las Universidades tienen claro el concepto, pero son muy cuidadosas en dar el paso para construirlas entendiendo que implican la salida de recursos financieros y de la disposición de personal al interior de la misma que esté dispuesta a trascender del mundo académico al empresarial; el estado por su parte tiene mecanismos establecidos para el cumplimiento de las organizaciones hibridas, en algunos casos son requisitos extensos, que solicitan evaluación por parte de Minciencias.

Actores de ciencia tecnología e innovación en Colombia, catalogados como organizaciones hibridas, están conectando la triple hélice de la Universidad – la Empresa – y el Estado haciendo funciones limitadas para la estructuración de proyectos específicos de I+D+i, sin embargo, están comportándose como un proveedor más de las empresas y no están creando una relación perdurable en el tiempo. Algunas de ellas calificadas como OTRI (Oficinas de transferencia de investigación) se apalancan de los investigadores de las Universidades grandes para prestar los servicios a las empresas a cambio de una retribución económica y convirtiéndose en un hecho aislado del ecosistema, que, si bien contribuye y genera un avance, no es un proceso constante de articulación sino un contrato individual.

Las posibilidades de alianzas para la articulación entre las organizaciones hibridas y las Pymes son muy altas en el entendimiento en que ambas logran generar

conocimiento, tecnología e innovación que contribuye en gran medida con la oportunidad de apertura de nuevos mercados, de ser más competitivos y de transferir el conocimiento a otras organizaciones que puedan aportar al dinamismo del ecosistema de emprendimiento, empresarial y al desarrollo de la sociedad.

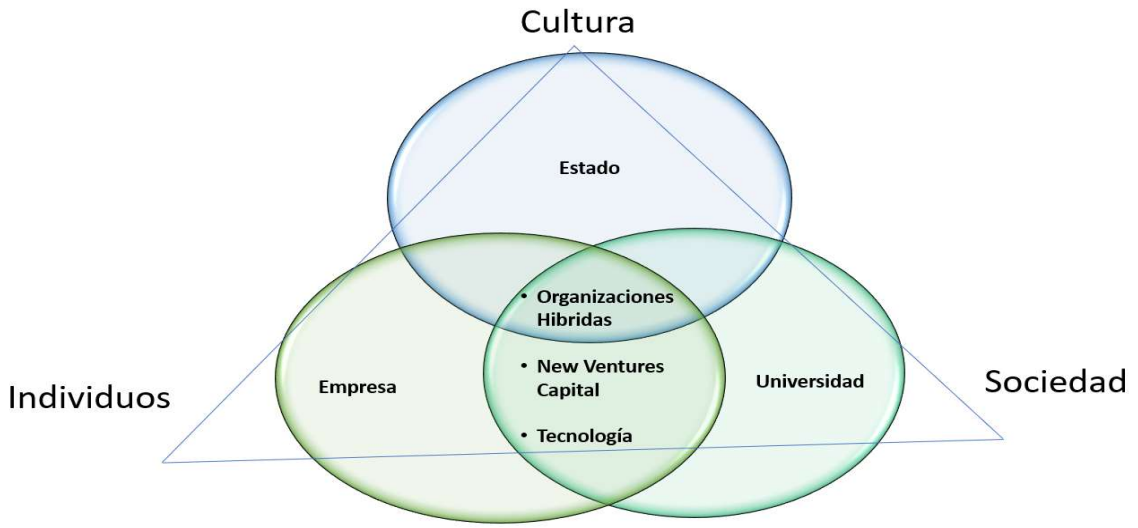
Las personas que conforman las organizaciones son fundamentales en la articulación de los actores de la triple hélice para ayudar a crear unos ambientes propicios para la transferencia del conocimiento, si bien se debe trascender de las fronteras individuales a las organizacionales, la voluntad de los individuos para que se transfiera el conocimiento y para que los proyectos puedan desarrollarse dentro de un ambiente oportuno, con una comunicación asertiva donde las relaciones interpersonales no sean un obstáculo para que se pueda dar la interacción con profesionalismo, son destacados como una parte muy importante para posibilitar la articulación.

Lo anterior implica realizar cambios culturales en las organizaciones en las cuales se tenga una orientación a la articulación sistemática con otros actores de la triple hélice pensando en un conjunto para la evolución del ecosistema de innovación creando mayor participación que permita mayor generación de conocimiento al interior de las organizaciones y que el mismo pueda ser transferido con el objetivo de contribuir al desarrollo de capacidades y el incremento de la productividad del país.

Utilizare como conclusión la palabra conexión para que se permita integrar los conceptos que se abordan en el trabajo como un eje transversal para la interacción y articulación de los actores de la triple hélice en Colombia, es determinante que las dinámicas entre el Estado – las IES y las Pymes estén conectadas permanentemente.

Por último a modo de conclusión se propone integrar actores a la triple hélice que permitan robustecerla acoplándola a las sociedades de países en vía de desarrollo en el que como se ha explicado durante el presente trabajo se requiere mayor fondeo de inversión en recursos financieros que el gobierno no está alcanzando a cubrir en la destinación presupuestal del gasto público ni en relación con el producto interno bruto del país, es por esto que se presenta el siguiente modelo de creación propia que sirve como inicio a posteriores investigaciones.

***Figura 10**. Modelo de la triple hélice triangular*



Fuente: Elaboración propia de Camilo Andrés Echeverri Gutiérrez, junio del año 2022

El grafico muestra una nueva propuesta de articulación de los actores, en el cual ya venía incluyéndose las organizaciones hibridas en el modelo triple hélice planteado por Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L, pero que para países en vía de desarrollo como Colombia no está siendo suficiente, es importante que actores como los new ventures capital ingresen al ecosistema para ayudar a dinamizarlo con fondeo de inversión para proyectos de ciencia, tecnología e innovación.

En este trabajo hemos comprendido que la triple hélice opera en Colombia con hechos mínimos, aislados y con esfuerzos desarticulados, y que los principales inconvenientes que no están permitiendo la interacción están mediados por un triángulo que está conformado por la cultura, la sociedad y los individuos, que en conclusión para una prospectiva de investigación denomino la triple hélice triangular.

Referencias Bibliográficas

Acevedo Jaramillo, M., González Arango, O., Zamudio Cárdenas, L., Abello Llanos, R., Camacho Pico, J., Gutiérrez G., M., & . . . Baeza Dager, Y. (2005). Un análisis de la transferencia y apropiación del conocimiento en la investigación de universidades colombianas. *Investigación y desarrollo, 13*, 128-157.

Albino, V., Garavelli, A., & Gorgoglione, M. (2004). Organization and technology in knowledge. *Benchmarking y International Journal, 11(6)*, 584 - 600.

Aplicada, E. (27 de Marzo de 2019). *Economía Aplicada*. Obtenido de http://economiaaplicada.co/: http://economiaaplicada.co/index.php/10-noticias/1493-2019-cuantas-empresas-hay-en-colombia

Arias Perez, J., & Aristizabal Botero, C. (2011). Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. *Pensamiento y Gestión*, 137-166.

Becerra, M. (2004). La transferencia de tecnología en Japón. *Conceptos y enfoques. Ciencia. UANL, 2 (1)*, 6-15.

Bueno Campos, E. (1998). El capital intangible como clave estratégica en la competencia actual. *El Boletín de Estudios Económicos*, 207-229.

Bueno Campos, E. (1998). Gestión del conocimiento y capital Intelectual. *Boletin de información No 1 del club intelect*.

Bueno, E., Plaz, R., & Albert, J. (2007). Modelo de gobierno del conocimiento y su aplicación en las OTRIS. Dos casos de implantación. *Economía Industrial. 1 (366)*, 97 - 112.

CELAYA, M., & BARAJAS, M. (2012). Los actores y su capacidad de vinculación para la producción, difusión y transferencia del conocimiento y la innovación. *Región y Sociedad, Vol. 24*, N° 55: 41-80.

Clarke, T., & Clegg, S. (1998). *Changing Paradigms: The Transformation of Management Knowledge for the 21st Century. (2. Profile Books Limited, Ed.).* Londres, Gran Bretaña: Harper Collins Business.

CNBT. (2020). *Documento de tipología de proyectos de carácter científico, tecnológico o de innovación.* Bogotá, Colombia: Consejo Nacional de Beneficios tributarios en ciencia tecnología e innovación.

Colombia, D. N. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad.* Bogotá: Departamento Nacional de Planeación de Colombia.

Colombia, D. N. (2021). *Índice Departamental de Innovación para Colombia.* Bogotá DC: Observatorio Colombiano de ciencia y tecnología.

Colombia, M. (21 de junio de 2021). *http://pactosporlainnovacion.minciencias.gov.co/*. Obtenido de http://pactosporlainnovacion.minciencias.gov.co/: http://pactosporlainnovacion.minciencias.gov.co/

CONSEJO-NACIONAL-DE-POLÍTICA-ECONÓMICA-Y-SOCIAL. (Diciembre 4 2015). *Documento CONPES Borrador .* Bogotá: REPÚBLICA DE COLOMBIA .

Crozier, M., & Friedberg, E. (1990). *El actor y el sistema. Las restricciones de la acción colectiva.* Alianza Editorial Mexicana: México.

Davara, F. (24 de Marzo de 2007). *www.tendencias21.net.* Obtenido de www.tendencias21.net: https://www.tendencias21.net/conocimiento/Transferencia-del-Conocimiento-I_a5.html

Deming, W. E., & Medina, J. N. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis.* Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Drucker, P. (2007). *De Lider a Lider.* Barcelona: Ediciones Granica S.A.

Etzkowitz, H. (2003). Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Social Science Information*, 42: 293.

ETZKOWITZ, H. (2004). The evolution of the entrepreneurial university. *International Journal of Technology and Globalisation Vol. 1*, N°1: 64-77.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1997). *Universities in the global economy: A Triple Helix of University-Industry-Government relations.* London: Cassell Academic.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation from national systems and "mode 2" to a Triple Helix of University-Industry government relations. *Research Policy, N°29*, 109-123.

Eurostat, O. y. (2005). *Manual de Oslo: Tercera edición.* Grupo Tragsa.

Garvin, D. A. (1996). Building a learning organization. *Harvard Business review*, 19-28.

GIBB, A. (2005). Towards the Entrepreneurial University. Entrepreneurship Education as a lever for change. *NCGE Policy paper series, Vol. 15*, 1-46.

Hauschildt, J. (1992). External acquisition of knowledge for innovations a research agenda. *R&D Management, Vol. 22, Núm. 2,*, 105-110.

Heydebrand, W. (1989). New organizational forms. *Work and occupations, Vol. 16, núm. 3, agosto*, 323-357.

Ibarra, E. (2003). *La Universidad en México hoy: Gubernamentalidad y modernización.* México: Colección Posgrado. Primera Reimpresión.

Jennex, M. (2005). *Case Studies in knowledge Management.* San Diego: IGI Publishing.

Journal, I., & Conscience, G. (2009). El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 16-52.

Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An Overview of Innovation. *en Landau, Rosenberg (Eds), Washington: National Academy Press*, 275-305.

Kooiman, J. (2009). Governing as Governance. *Reino Unido: Sage Publishers*.

Lawrence, P. R., & Lorsch. (1973). *Organización y ambiente.* México: Editorial Labor, S.A.

LEYDESDORFF, L. (2010). The Knowledge-Based Economy and the Triple Helix Model. *Annual Review of Information Science and Technology*, Vol.44: 367-417.

Ley-Spin-Offs. (Julio 6 de 2017). *Ley 1838.* Bogotá: Republica de Colombia.

Lopez, M., Mejia, J., & Schmal, R. (2006). Un Acercamiento al Concepto de la Transferencia de Tecnología en las Universidades y sus Diferentes Manifestaciones. *PANORAMA SOCIOECONÓMICO (32)*, 70-81.

Lundvall, B. (1997). National Systems and National Styles of Innovation. Fourth InternationalASEATConference 'Differences in 'styles'. *Manchester*, 2-4.

Martínez Carazo, P. C. (julio, 2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión, núm. 20*, 165-193.

MARTÍNEZ, A., & CORRALES, M. (2011). *Administración de Conocimiento y desarrollo basado en conocimiento. Redes e innovación.* México: Ed. Cengage Learning.

Mayntz, R. (2001). El Estado y la sociedad civil en la gobernanza moderna, Reforma y Democracia. *Revista del CLAD, n.o 21*, 9.

McGregor, D. (1994). *El lado humano de las organizaciones.* Colombia: McGraw-Hill.

Minciencias. (2020). *Informe al Congreso 2019 - Junio 2020.* Bogotá: Minciencias.

Minciencias. (2020). *www.minciencias.gov.co*. Obtenido de www.minciencias.gov.co: https://minciencias.gov.co/viceministerios/conocimiento/direccion_transferencia/transferencia-conocimiento

Minciencias Colombia. (2021). *Documento de tipología de proyectos de caracter científico, tecnológico o de innovación.* Bogotá: Minciencias.

Minciencias Colombia. (2021). *Informe de Gestión Vigencia 2020.* Bogotá: Minciencias.

Minciencias, C. (2020). *GUÍA TÉCNICA PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA UNIDAD DE I+D+i DE LA EMPRESA.* Bogotá.

Moguel Liévano, M. D. (2005). *Aprendizaje Organizacional , Naturaleza, evolución y perspectivas. (PRIMERA ed., Vol. 1).* Mexico, Mexico: D:R: Universidad Autonoma de Chiapas: (U. A. Chiapas, Ed.) .

MONTAÑO HIROSE, L. (2012). LA ORGANIZACIÓN UNIVERSITARIA.DISPUTA Y TENSIONES ENTRE EL MODELO ADMINISTRATIVO Y LA ANARQUIA ORGANIZADA. En A. BARBA ALVAREZ, & O. LOBATO CALLEROS. *Instituciones de educación Superior , politicas públicas y Organización*, 23.

Montijo García, M. (2010). *El Uso De lAs TIC como FActor de cambio En LA IES . el caso de Universidades públicas (PRIMERA ed.).* Sinaloa, Culiacan, México: D.R.UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA.

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *La organización creadora de conocimiento.* México: (México, Ed.) Oxford: university press.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnologia, 2. (2021). *Informe de Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2020.* Bogotá, Colombia: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnologia.

OECD. (2005). *Manual de Oslo.* Madrid: Grupo Tragsa.

Pavez, A. (20 de diciembre de 2000). Modelo De Implementación De Gestion De Conocimiento Y Tecnologia De La Información Para La Generación De Ventajas Competitivas. *Tesis de grado*. Valparaiso, Chile, Chile: Universidad técnica Federico Santa MAria, departamento de Informatica.

Pérez, J. E., & Botero, C. A. (2011). Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. *Pensamiento y Gestión, No. 31*.

PINEDA, K., MORALES, M., & ORTIZ, M. (2011). Modelos y mecanismos de interacción universidad-empresa-Estado: retos para las universidades colombianas. *Equidad y Desarrollo, Vol. 19*, N°15:41-67.

Plonski, G. A. (1998). Cooperacâo Empresa-Universidade no Brasil: um novo balanco. *En Interacâo Universidade – Empresa. Brasilia: Instituto Brasileiro de Informacao*, 9-23.

POLÍTICA-NACIONAL-DE-CIENCIA, -T.-E.-I.-2.-2. (Septiembre 1 de 2020). *Documento CONPES Borrador.* Bogotá: REPÚBLICA DE COLOMBIA Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Departamento Nacional de Planeación.

Ramírez Martínez, G., & Bédard, R. (2012). Reorientando el desempeño de la organización universitaria: una visión alternativa. En A. B. Álvarez, & O. L. Calleros, *INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR. POLÍTICAS PÚBLICAS Y ORGANIZACIÓN* (pág. 442). Ciudad de México: Editorial Miguel Ángel Porrúa.

Ramírez Martínez, G., Vargas Larios, G., & De La Rosa Alburquerque, A. (2011). ESTUDIOS ORGANIZACIONALES Y ADMINISTRACIÓN. CONTRASTES Y COMPLEMENTARIEDADES: CAMINANDO HACIA EL ESLABÓN PERDIDO. *REVISTA ELECTRÓNICA FORUM DOCTORAL*, Numero 3. Edición Especial. Enero - Abril de 2011.

Relations, I. i.-I.-G. (2003). Henry Etzkowitz. *Social Science Information*, 42, (3), 293-337.

Rios Delgado, T. J. (2012). La Gestión del Conocimiento y la Educación Superior Universitaria. *Gestion del Tercer Milenio , Rev de Investigación de la Fac ciencias administrativas ,UNMSM, 15(30)*, 30.

Rosa, N. L., & Ruíz, M. G. (2016). TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO: UN MECANISMO DE COMPETITIVIDAD PARA LAS PYMES EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN. *INQUIETUD EMPRESARIAL, Volumen XVI*, 147 - 173.

Sábato, J., & Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro en América Latina. *Revista de la Integración: Vol. 1, N° 3*, 15-36.

Senge, P. M. (2019). *La Quinta Disciplina: El Arte y la Práctica de la Organización Abierta al Aprendizaje.* México: Ediciones Granica, S.A.

Solís, P., & López, B. (2000). El concepto de las anarquías organizadas en el análisis organizacional. *Contaduría y Administración, 197*, 35 - 45.

UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento.* Paris: Ediciones UNESCO.

Weber, M. (2002). *Economía y sociedad.* México: Fondo de la cultura.

Yáñez, A. E. (2016). De Mayo a Robbins Crítica de la teoría del comportamiento organizacional. 37 - 70.

Yin, R. (1993). *Applications of Case Study Research, Applied Social Research Methods Series (Vol. 34).* Newbury Park, CA: Sage.

Yin, R. (1994). *Case Study Research – Design and Methods, Applied Social Research Methods (Vol. 5, 2nd ed.).* Newbury Park, CA: Sage.

Yin, R. K. (1984/1989). *Case Study Research: Design and Methods, Applied social research Methods Series.* Newbury Park CA: Sage.

Zack, M. H. (1999). Developing a knowledge Strategy. *California Management Review, 41(3)*, 125-145.

ANEXO I: Recopilación de entrevistas realizadas

Entrevista a Arlés Ramírez Duque, socio fundador de la empresa Q10 Soluciones SAS, "es una empresa que tiene 12 años de fundada en la ciudad de Medellín como sede principal, tiene en Colombia otra sede en Bogotá; Internacionalmente tiene sede en Lima - Perú. Son una empresa con alrededor de 100 colaboradores y actualmente por clasificación acorde a los ingresos son mediana empresa."

Se le preguntó a Arles: **¿Cómo realiza la empresa la transferencia de conocimiento, ya sea a nivel interno o externo?**

A lo que Arles responde que: "somos una empresa en primer lugar de base tecnológica y lo que hacemos es prestar servicio de software en la nube, principalmente para instituciones de educación. A nivel interno, la transferencia de conocimiento por la misma evolución empresarial se ha hecho en los primeros años de una manera muy rudimentaria, sin un proceso muy bien definido. Pero con la expansión que ha venido teniendo la empresa a nivel de clientes, tanto nacional como internacional, como a nivel de colaboradores, que ya estamos alrededor de 100, pues se nos ha hecho necesario irnos tecnificado en el proceso y si bien aún todavía nos falta mucho por seguir fortaleciendo ese proceso de transferencia de conocimiento interno, digamos que en el último año lo hemos venido tecnificando y a través de herramientas de aprendizaje en línea que nos permiten hacer un mix de un 50 por ciento a través de la autogestión de los colaboradores y otro 50 por ciento con un encuentro directo con las personas que realizan esa transferencia de

conocimiento. Próximamente iremos tecnificado y mejorando ese proceso. Pero, ha sido parte de la evolución como tal empresarial. A nivel externo no tenemos un proceso de transferencia de conocimiento consolidado."

Se le pregunta a Arles: **¿cuál es la relación que ha tenido la empresa con universidades en términos de investigación, desarrollo e innovación?**

Arles responde: "Bueno, en ese sentido, digamos que existe una relación enriquecedora. Por lo que decía hace un momento, nuestros clientes principalmente son instituciones de educación y a nivel de uso de nuestro software en la nube. Las instituciones de educación requieren de un entrenamiento en las capacitaciones por parte de Q10 para que puedan hacer uso de estas tecnologías que nosotros ofrecemos. Pero me parece muy interesante comentarlo en la otra vía, porque de las universidades o las instituciones de educación en general recibimos constante retroalimentación para que nuestro software en la nube mejore, básicamente consiste en que las instituciones de educación puedan gestionar su información académica, administrativa y de educación virtual, etc., a través de este software que nosotros les suministramos, principalmente las pequeñas y medianas empresas del sector educativo que no tienen un músculo financiero logístico para poder desarrollar sus propios programas. Entonces, como hemos desarrollado un software de carácter inicialmente estándar que sirve a una comunidad actualmente de más de 2000 empresas en Latinoamérica y nos ha permitido tener retroalimentación, el aporte que nos hacen todas estas empresas educativas y podamos ir fortaleciendo y la plataforma que nosotros mismos le suministramos.

Evidentemente ahí hay un trabajo de investigación, un trabajo de levantamiento de información, que, si bien Q10 no lo hace de alguna manera, en gran parte lo logramos por el aporte que nos hacen en las instituciones de educación, de acuerdo a las necesidades tanto propias como en el mismo sector educativo. Por poner un ejemplo con el tema de la contingencia, nosotros con el tema de la pandemia, desarrollamos ciertos elementos de la plataforma para poder cumplir con las normativas nacionales. Hablo específicamente de Colombia, pero también aplico a varios países para que el software tuviera en cuenta una serie de elementos necesarios que también tenían su dosis de investigación desarrollo e innovación para cumplir con esos requerimientos. Entonces, en conclusión, específicamente con las universidades tenemos una transferencia de conocimiento en doble vía que nos permite por un lado a nosotros capacitarlos en temas de uso de nuestra herramienta y también nos permite recibir conocimiento por parte de ellos para fortalecer esta herramienta que nosotros brindamos a cada uno de los clientes."

Se le pregunta a Arles: **en esa relación de ustedes como empresa con la Universidad, ¿han logrado también tener relación con el Estado y lograr presentar algunos proyectos ante ministerios, gobernaciones, alcaldías etc?**

Arles responde: "Si, en algunos proyectos se ha logrado esa interrelación de cada uno de los actores, por ejemplo, hemos hecho proyectos con la Gobernación de Antioquia y Minciencias, donde hemos participado una institución de educación superior en carácter de investigadora, Q10 en carácter de empresa de tecnología y evidentemente la gobernación y Minciencias como entidades públicas que les interesa desarrollar este tipo de proyectos puntualmente. Este proyecto que te

comento consistió en una investigación detallada de un resguardo indígena en Jardín – Antioquia, para ahondar en la problemática que tenía este tipo de población para acceder a la educación superior y cómo a través de herramientas tecnológicas se puede acortar esta brecha que tienen este tipo de poblaciones, para lo cual culminamos con el desarrollo de una aplicación móvil y para que las comunidades indígenas pudieran acceder a las diferentes ofertas que hay en el mercado de educación superior y educación para el trabajo y el desarrollo humano, tanto a nivel de oferta como tal, como becas, beneficios e incentivos que existen. Este es un ejemplo fuerte de cómo nos hemos articulado con empresas e instituciones de educación y Estado para llevar a cabo proyectos.

Otro ejemplo de proyectos en los que nos hemos articulado con el sector educativo y el Estado, lo hemos desarrollado a lo largo de cuatro años con la (OIT) Organización Internacional del Trabajo y con diversas instituciones de educación, en resumen, la OIT dispone de ciertos recursos periódicamente para poder becar a estudiantes que cumplen ciertas características, por ejemplo población víctima del conflicto, mujeres cabeza de familia, etc., donde esos recursos deben ser ejecutados para formar a esta población específica por parte de instituciones de educación y en el caso del proyecto con Instituciones de educación para el desarrollo humano. El proyecto más grande ha sido con 50 instituciones de educación, Q10 entra como actor tecnológico para suministrar a las instituciones de educación las herramientas necesarias para que esa formación pueda darse de manera ordenada y que se pueda llevar un control del proyecto. Q10 suministra la plataforma de Educación Virtual, el año pasado y por el tema de la contingencia,

pues fue muy propicio porque gracias a la herramienta este proyecto fue factible con la OIT y las instituciones de educación y adicionalmente pudiera suministrar toda la tecnología para que se pueda llevar un control del proyecto, esto ya a nivel más masivo, porque no solo se trata de la formación, sino, de controlar una serie de variables como la deserción, que es fundamental y la graduación efectiva de los estudiantes.

Bueno, es control administrativo y académico como tal que en ejercer cada una de las instituciones de educación, ese es otro ejemplo de cómo a través de un proyecto nos articulamos con Estado que en este caso la OIT en asocio con el Ministerio del Trabajo y en su momento también en asocio con MinTIC, las instituciones de educación y Q10 como actor tecnológico.

Se le pregunta a Arles: **¿cuáles son los mecanismos que posibilitan la transferencia de conocimiento, en la articulación entre la Universidad, Q10 y el Estado?**

Arles responde: "evidentemente todo pasa por la tecnología, nosotros recibimos por parte de las instituciones de educación y el Estado esas necesidades particulares que se requieren desarrollar a nivel tecnológico para cumplir con los objetivos de los proyectos. Las recibimos y las desarrollamos, pues para hacerla efectiva, Q10 genera una transferencia de conocimiento a las instituciones de educación para que puedan hacer uso de estas tecnologías adecuadamente."

Se le pregunta a Arles: **¿Cuáles son las principales dificultades que se encontraron en esa relación con universidades y Estado, en esos proyectos que realizaron?**

Arles responde: “Bueno, digamos que principalmente en temas administrativos. Porque de todas maneras es un proceso riguroso de selección de los proveedores en un proceso burocrático, para poder concretar toda esa gestión contractual y legal. Pero de ahí para allá, en cuanto a lo técnico no tuvimos dificultades para lograr esa transferencia de conocimiento bilateral.”

Se le pregunta a Arles: **en esa relación de universidad – empresa - estado que ustedes han tenido, ¿se ha logrado que las universidades hagan investigaciones o desarrollos tecnológicos, llámese prototipos y/o innovaciones de procesos o de producto en conjunto con Q10, de manera que le genere a Q10 valor en el desarrollo de las capacidades de innovación en el producto o en los servicios que presta?**

Arles responde: “Bueno, digamos que, como tal, proyectos formales no hemos tenido hasta el momento. Todo pasa más bien por la relación contractual que eventualmente tenemos con nuestros clientes, quienes nos ayudan a fortalecer nuestro software que ya tiene una base desarrollada. Esa base se ha hecho en parte y parte, como lo decía al principio, por la investigación y el desarrollo interno de Q10, pero también por esa parte, que hacen las instituciones de educación por las investigaciones internas que ellos hacen desde sus necesidades. De ahí, efectivamente salen ciertos productos y servicios que se ven plasmados directamente en la plataforma que nosotros suministramos a estas entidades.”

Se le pregunta a Arles a modo de aclaración: **Lo que comprendo es, que si bien las universidades, las instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano e institución de educación superior, son cliente de**

ustedes, el desarrollo, las capacidades de mejoramiento continuo, el software de Q10 sea por la evolución de interacción normal entre cliente proveedor y que ustedes van adaptando a sus requerimientos para ir mejorando el software, más no por porque se haga una transferencia de conocimiento en el que las universidades se está estudiando un tema o Q10 tiene necesidades de innovar y ponga esa necesidad de innovar al servicio de la universidad para que ellas investiguen sobre ello y mejore el producto o el servicio. Usted está en un mejoramiento y se haga una. Digamos que una interacción de articulación con la universidad para que le ayuden a mejorarlo, sino que se hace por una interacción más normal. Es lo que te estoy entendiendo.

Arles responde: "Efectivamente, lo describes muy bien, no obstante, pues somos conscientes que en ese aspecto tenemos una falencia que se viene considerando ya desde hace algún tiempo fortalecer, en el momento no tenemos un área consolidada, como lo venimos proyectando hace algún tiempo de innovación y desarrollo tecnológico, porque todo ha sido muy empírico también por el tamaño de la empresa. Pero somos conscientes de todas las oportunidades que existen en el mercado, de las convocatorias que existen en el Estado y que hoy ya le estamos prestando más atención y de la necesidad de fortalecernos a nivel de innovación, porque una empresa como Q10 de base tecnológica requiere procesos bien fortalecido de innovación y desarrollo. Entonces sabemos que existen, somos conscientes y es una asignatura pendiente que digamos desde este año 2021, pues venimos fortaleciendo con mayor ahínco y sobre todo, pues apuntándole a esta serie de apoyos que sabemos que existen en el Estado para poder acelerar este

tipo de procesos y evidentemente buscaremos alianzas con instituciones de educación, universidades, etcétera, para lograr acelerar todo ese proceso y esos objetivos."

Se le pregunta a Arles: **No siendo las universidades con las que se ha realizado ese tipo de articulación para lograr esa transferencia de conocimiento en temas de incrementar las capacidades de innovación como lo estamos hablando en este momento, ¿cuáles son los factores que más han influenciado para que Q10 tenga ese desarrollo tan importante que ha tenido en estos años de vida, que haya crecido tanto como ha crecido en el mercado y su expansión a nivel internacional?, además, ¿Cuáles son esos actores? ¿Son proveedores? ¿Son otro tipo de actores diferentes a instituciones de educación superior donde radica es evoluciones en innovación, investigación, desarrollo y en crecimiento?**

"Bueno, en primera instancia, reconocemos que somos una organización de características que permiten un crecimiento exponencial. Digamos que se ha logrado hasta cierto punto, pues porque cada año hemos venido duplicando y triplicando los ingresos. Y bueno, sin necesidad de duplicar o triplicar la materia prima o los insumos o el recurso humano que es lo más valioso. Esto lo vemos hoy en día en muchas empresas de base tecnológica que tienen un crecimiento exponencial que difícilmente se logra en otro tipo de industrias. Yo creo que inicialmente ha partido de un esfuerzo propio, de una convicción empresarial, un trabajo arduo y de una oportunidad en el momento justo. Y digamos que, como grandes aliados, si tenemos en este caso un proveedor que es Microsoft, que nos

ha permitido desde un inicio crecer de manera organizada y acelerada, por ejemplo, en los primeros años, y son estrategias que utilizan empresas como Microsoft, tuvimos un licenciamiento gratuito y de hecho hoy en día Microsoft le apuesta a Q10 como una empresa que crece, que tiene proyección y crecimiento internacional, de tal manera que siguen invirtiendo en Q10, cofinanciando recursos como servidores o licenciamiento de software, etcétera, para poder llevar a cabo, pues este crecimiento en conjunto, evidentemente es una relación de conveniencia bilateral, porque en la medida que Q10 aumente la cantidad de clientes y se expanda va a aumentar los recursos que consume en temas de servidores por parte de Microsoft, entonces digamos que ellos cuidan mucho a los clientes en ese sentido y permiten un crecimiento de la mano. Y en ese sentido hemos recibido un apoyo fundamental. Evidentemente los mismos clientes, como lo hemos venido conversando de la misma transferencia de conocimientos que hemos recibido por parte de ellos hasta cierto punto, para fortalecer cada vez más la herramienta. También nos apoyamos mucho en empresas, paradigmas del sector y que son empresas conocidas por todos o por lo menos por la mayoría de las personas como los colosos mundiales como Google o Amazon o Microsoft o Apple, por lo que de alguna manera uno trata de aprender de sus metodologías de trabajo y aplicarlas de acuerdo a nuestra necesidad de Q10 soluciones. A nivel de Estado en los inicios de la empresa buscamos apoyo, hemos encontrado algunos, como, por ejemplo, te cuento de la experiencia como inicio Q10: nosotros al inicio recibimos apoyo de una entidad muy reconocida en Colombia que es el Sena a través de un área o una dependencia que se llama Tecnoparque, que es una especie de incubadora que realmente es un

parque tecnológico, que nos permitió apalancar nuestra operación inicial. Y si bien no recibíamos presupuesto en efectivo para poder iniciar en nuestro emprendimiento, si recibimos un apoyo logístico bastante importante, por ejemplo: en el tema de locaciones, oficinas, internet, asesorías legales, asesorías administrativas y de mercadeo, etcétera. Y de hecho nos generaba enlace con otras empresas que si buscan invertir en empresas como la nuestra o también con empresas del Estado que posibilitan créditos para poder iniciar los proyectos. Eso es un ejemplo valioso de como en un inicio nos apoyamos del Estado para poder apalancarnos. Y eventualmente hemos recibido a través de convocatorias, como es el caso de la implementación de una norma ISO que fue a través de una convocatoria financiada en parte por MINTIC, que fue la norma ISO 29110 de desarrollo de software en la que recibimos ese apoyo. Inicialmente no aprovechamos muchas oportunidades que existen en el mercado, tal vez por desconocimiento o tal vez por atender los temas urgentes de la empresa, no tuvimos un enfoque como el que deberíamos, porque hoy, luego de hacer un análisis juicioso, vemos que existen muchas oportunidades en el mercado y específicamente apoyo del sector público y principalmente para empresas de base tecnológica, de hecho actualmente estamos también favorecidos de otra convocatoria de Minciencias para fortalecer nuestros procesos. Lo hicimos a través de una innovación de procesos, es un proyecto que vamos a hacer en los próximos cinco años.”

Pregunta a Arles: **Hablaste de un proyecto de innovación de proceso a cinco años que se acaba de ganar con Minciencias, en el que hay una articulación**

importante Q10 con el Estado, pero en estos proyectos se requiere un actor reconocido de ciencia tecnología e innovación, ¿Cuál fue el tercer actor de articulación, fue una universidad o un actor privado?

Sí, efectivamente es necesario aclararlo, el actor fue una empresa privada que nos permitió o nos facilitó poder acceder a ese tipo de beneficios, aquí te cuento algo muy interesante y es que también Q10 como te comentaba hace un momento no desconocía de las oportunidades que existen y de los apoyos que hay en el estado de recursos para potenciar este tipo de empresas, es decir, especialmente en temas de innovación, investigación y desarrollo, no estableció la estrategia adecuada en su momento, porque digamos que al interior no tenemos un área consolidada de innovación, desarrollo e investigación, no tenemos la experticia en ese aspecto y si lo hubiéramos empezado a buscar de manera autónoma o propia, lo más seguro es que no hubiéramos logrado alcanzarlo. Bien sea este proyecto de Minciencias que nos acabamos de ganar e inclusive otros proyectos con esta empresa, logramos una alianza para que se pudiera hacer factible que se requería de ese actor asociado.

Pueden existir otros proyectos que no se requieran, no requieran del actor asociado, pero que sí necesitan de la experticia de este tipo de empresas para poder lograr acceder a los beneficios de estas convocatorias. De manera que, con esta empresa, logramos algo muy importante y me parece una estrategia adecuada para que tal vez, otras empresas que estén interesadas en incursionar en este tipo de convocatorias de proyectos para la innovación, pues la tengan en cuenta para que las cosas tengan factibilidad y puedan concretarse.

Se le pregunta a Arles: **¿Cuáles han sido las principales razones para crear o no crear organizaciones hibridas?**

Arles responde: "Pues no, hasta el momento no lo hemos considerado. Evidentemente, pues siempre hay oportunidades y facilidades, por la misma madurez de los empresarios consideramos que no es el momento. No obstante, si hemos recibido ofertas varias de inversionistas internacionales para a adquirir la empresa en su totalidad o la mayoría de composición accionaria, es decir, si hemos recibido ciertas ofertas que también por la misma filosofía empresarial y principalmente a los fundadores no nos ha interesado en estos momentos aceptarla, porque lo que hemos construido es más como un proyecto de vida que trasciende de lo financiero, de lo monetario y lo pensamos más como una filosofía de trabajo y de viajes."

Entrevista a Juan Londoño Montoya Director de Innovación de la empresa NETUX SAS que nació en el año 2006 desde la academia y la investigación. En el 2006 trabajaban en el grupo de investigación de Bioingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana en Medellín - Colombia, allí comenzaron a desarrollar soluciones para el sector estudiantil, biomédico e industrial.

Se le pregunta a Juan Londoño: **¿Cómo realiza la Empresa la transferencia de conocimiento?**

Juan Londoño responde: "Tenemos una estrategia llamada Netux academic que es cada vez más importante en la compañía, donde a través del contenido que se genera no solamente por personas expertas en contenido al interior, sino también

con expertos externos en contenidos para hacer transferencia especializada en temas de negocios, de servicios, proyectos, agilidad y tecnología en plataformas propias y otras donde el mecanismo es formar para desarrollar sus capacidades con las relaciones de las personas en general y sus capacidades para interactuar con otros compañeros de equipo. En el tema de relaciones con las Universidades somos muy fuertes, por ejemplo: cuando hacemos cursos en conjunto traemos expertos de grupos de investigación y desarrollamos proyectos de I+D, donde hemos transcendido más allá de las barreras del conocimiento en compañía de las universidades"

Se le pregunta a Juan Londoño: **¿Cuál es la relación de la Empresa con las Universidades en términos de transferencia de conocimiento en I+D+i?**

Juan Londoño responde: "Nosotros nos relacionamos con muchas universidades principalmente en Antioquia, hemos montado proyectos conjuntos con el aval de las universidades. Incluso nos hemos relacionado con universidades en el extranjero principalmente en Escocia para realizar investigaciones de mercados y aquí en Colombia con universidades pequeñas y grandes para presentar proyectos para Minciencias e Impulsa, e incluso proyectos de transferencia de conocimiento donde participamos en una investigación y de ahí sale una creación o una innovación e incluso se ha logrado una patente propia que estamos comercializando. Hemos tenido la investigación como base de la compañía, el conocimiento y esto nos ha permitido relacionarnos con Universidades y entre grupos de investigación, lo que hacemos es juntar capacidades y revisamos temas en común, nos dividimos el

trabajo en temas de conocimiento e investigación básica en el que la universidad realiza la investigación científica y nosotros la investigación aplicada al desarrollo, donde desarrollamos producto, servicio y se hace una transferencia de conocimiento entre la universidad y la compañía, por ejemplo si es una plataforma tecnológico o un producto físico y luego lo introducimos en el mercado, se hacen las transferencia de recursos que soporten el sostenimiento de los grupos de investigación."

Se le pregunta a Juan Londoño: **¿cuáles han sido los mecanismos que han posibilitado la transferencia de conocimiento en la articulación de Netux con las Universidades y el Estado?**

Juan Londoño responde: Eso tiene que ver con las personas y las relaciones que se dan entre ellas, con el entendimiento de lo que es la metodología de trabajo, de lo que hace una compañía de tecnología de tamaño mediana que tenemos claro que vamos pasando etapas y que muchas veces nos comportamos como grupo investigación donde tenemos en cuenta que para poder desarrollar un producto hay que hacer un proceso de investigación definido bajo la parte más básica de la investigación. Sobre todo, nosotros que estamos en el sector médico o de la salud para identificar cuáles son las principales necesidades de los pacientes por ejemplo o cuál es el funcionamiento de una clínica o del mismo gobierno. Identificar eso nos ha permitido llegar a desarrollar productos, servicios y soluciones a general, con los cuales, dependiendo del perfil y el rol que tenga cada uno de estos tres actores, ya sea como financiador, ya sea como investigador o como desarrollador, nos ha

permitió ser muy exitosos al momento de llevar algunos productos al mercado, por ejemplo, con Minciencias, impulsa, Ruta N e incluso con entidades del sector privado, internacional privado y público en el tema de financiación y obtención de recursos, la Universidad de soporte en conocimiento y la empresa en la aplicación, incluso en la validación técnica y pruebas de laboratorio en las etapas muy iniciales y ya la compañía consolidada todo ese proceso, esas capacidades en un proyecto de desarrollo tecnológico y de TRL entre 8 y 9, que ya es posible ejecutar.

Se le pregunta a Juan Londoño: **¿cuáles han sido las principales dificultades que se han encontrado en esa relación de la empresa con la Universidad y el Estado, que ha dificultado que en los proyectos se dé la transferencia de conocimiento, que los ritmos del proyecto sean lo que lo que realmente se espera para desarrollar esas capacidades de innovación de Netux?**

Juan Londoño responde: Yo mencionaría dos, la primera es básica, y es el comportamiento y la disposición de las personas, depende mucho de los egos. Y digo que el tema de investigación en Colombia y en la academia principalmente hay un tema de egos que golpea mucho el producto, la participación, el relacionamiento y el desarrollo de los proyectos. Se admira mucho las capacidades y el conocimiento de la academia, pero creo que creo que se debe comprender que la relación con la empresa es muy complementaria, no son excluyentes, son incluyentes las capacidades. Entonces, digamos que hay relacionamiento y debe revisarse el cómo se interactúa entre las partes y principalmente como se relacionan y comunican las personas. Con en el sector público o el Gobierno en el país y en la región tratar de desarrollar algo que incluya un ente público se puede dificultar por los intereses que

hay más allá del desarrollo de su propio sector hablando de proyectos conjuntos. Yo diría que esos dos componentes son las dificultades o las limitaciones más altas a las que siempre se llega con ese tipo de proyectos articulados, por un lado, el ego de las personas y por el lado del Gobierno la corrupción. La burocracia existe y las universidades incluso la tienen muy marcada sobre toda en las que son públicas. Cuando empieza el proceso en los procedimientos de firma, de presentación, de coordinación que están en cabeza de la compañía se acelera, debido a que hay menos procedimiento, menos procesos, de manera mucho más ágil, mucho más directo con la dirección de la compañía, con los que los líderes de equipos que permiten muy rápidamente atender el cumplimiento de los requerimientos, digamos que esa es la clave para cerrar la brecha de la lentitud con las universidades, lo que implica es quizás no dejar en cabeza de la Universidad totalmente un proyecto. Lo que se procura es que la Universidad y el Estado no estén al frente de todo, sino que la empresa privada se ponga al frente para procurar que se agilicen los tiempos y el acceso a recursos.

Se le pregunta a Juan Londoño: **¿cuáles son los actores con que han realizado articulaciones de transferencia de conocimiento?**

Juan Londoño responde: "Sí, con la Universidad de Antioquia con la que se ha realizado proyectos de validación de soluciones tecnológicas, UPB (Universidad Pontificia Bolivariana) con la cual tenemos una patente y compartimos diferentes recursos en el que se incluyen personas y conocimientos. Con la universidad CES hemos realizado libros, cursos, diplomados y proyectos. Internacionalmente con la

USAID (La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional), en Colombia también con Minciencias y el ministerio de salud. También nos hemos relacionado con la cámara de comercio de Medellín para Antioquia, en fin hay un ecosistema amplio que se ha venido desarrollando liderado por Ruta N y Connect Bogotá que contiene actores de la triple hélice, en el que no solamente son universidades fuertes, sino también empresas, startups corporativas, empresas como Nutresa, Bancolombia, Sofasa y el Estado. Nos hemos relacionado con actores privados y públicos, por ejemplo, también con Impulsa y con la ACI.

Se le pregunta a Juan Londoño: **¿Qué Organizaciones híbridas han surgido o participado en la transferencia de conocimiento y que papel han desarrollado? (Start ups, Spin outs, Spin offs, Parques Tecnológicos, Centros de Desarrollo Tecnológico, Oficinas Transferencia de Resultados de Investigación –OTRI)**

Juan Londoño responde: "Netux en ese ecosistema que mencionaba anteriormente tiene tres spin offs que ha desarrollado, una muy exitosa que se llama Ubidots con la finalidad de ofrecer una solución SaaS de IoT de talla internacional. Hoy en Ubidots tenemos cerca de 48,000 usuarios en más de 80 países alrededor del mundo. Hemos trabajado con OTRIs en la Universidad de Antioquia en el área de ingeniería. Las razones para crear estas organizaciones hibridas está motivada por la investigación, desarrollo e innovación generada en el grupo de investigación propio de la compañía y la articulación con las universidades, lo que ha permitido entrar al mercado con propuestas innovadoras impactando la tecnología en salud."

Entrevista a Luis Fernando Garcés Giraldo, Vicerrector de investigación de la Corporación Universitaria Americana en la sede de Medellín. "Es una institución de educación privada con 15 años de trayectoria en el país, con tres sedes en diferentes regiones, la principal está ubicada en la ciudad de Barranquilla, otra en Montería mucho menos desarrollada que la de Barranquilla y la de Medellín, y en la que yo estoy que es la sede Medellín. Estamos en el centro de la ciudad con unas enormes posibilidades de un impacto hacia el sector, no sólo en lo social, sino en lo de innovación, por todas las necesidades que se viven y por todas las políticas públicas que se vienen sembrando en temas de posicionamiento del centro de la Ciudad de Medellín."

Se le pregunta a Luis Fernando: **¿cómo realiza la universidad o la institución de educación superior la transferencia de conocimiento a las empresas?**

Luis Fernando responde: "nosotros contamos con una vicerrectoría de extensión y proyección social que trabaja de la mano y en articulación con la Vicerrectoría de Investigación, con un proceso muy concreto y muy delimitado, que quizás es el mismo proceso que tienen todas las instituciones de educación superior y las universidades, es desde la investigación de donde salen todo lo que son los productos que posiblemente puedan ser transferidos o puedan ser protegidos de manera intelectual, porque ambos pueden tener diferentes vías desde la producción que se hace. Nosotros, desde las propias convocatorias internas, declaramos si algo es susceptible de protección o si algo es susceptible de transferencia directamente. También hay una enorme posibilidad con las convocatorias nuestras, y es que nuestra función misional declara que es importante para cada uno de los proyectos

de investigación que se vayan a realizar, que se tenga contrapartidas tanto de empresas como de otras instituciones o de ONGs, de gente que trabaja en el mismo tema y que quieren también que desde la academia se les solucione problemas inmediatos y propios de del trabajo diario de cada uno de las empresas, en ese orden de ideas vamos consolidando algunas líneas de investigación muy importantes en temas de neuromarketing, en temas de redes y señales, que hemos ido posicionando y también en temas de innovación y gestión tecnológica que se han ido trabajando para diferentes sectores, diferentes empresas y de diferentes tamaños y mucho más por la calidad nuestra institución que a pesar de ser una Institución muy reciente, muy nueva, pero con unos desarrollos investigativos muy grandes, mucho del trabajo con pymes. En ese tema hay muchas cosas que hemos podido empezar a hacer, incluso desde los semilleros de investigación como la base fundamental para la formación de nuestros estudiantes, y que el proceso continúa es el de la investigación ya propiamente dicha, de alta calidad, de alto impacto, que han tenido reconocimientos nacionales e internacionales, como es el tema del neuromarketing, como una estrategia de servicio al cliente y toda la relación que se puede hacer con la productividad, por ejemplo, en el tema de los Contact Center, como también intervenir sobre los sistemas para identificar fácilmente las tiendas de grandes superficies en los sistemas de control y registro de algunas empresas de diferentes sectores. Un tema que se ha venido en punta y en mucho desarrollo ha sido también, además del neuromarketing, la aplicación de las tiendas y las subastas online en diferentes sectores de la economía y cosas muy importantes como una propuesta que venimos haciendo de sistematización, automatización

para el reabastecimiento, ordenamiento de materias primas dentro de las pymes a nivel industrial en el municipio de Medellín y también los diseños de modelos de sostenimiento de Pymes dentro del área metropolitana del Valle de Aburra. Esos serían como unos ejemplos generales, rápidos, inmediatos, que se me vienen en la a la mente de cosas que se hayan hecho, que hayan tenido mucho más impacto. Pero hay alrededor de cada uno de esos temas que les acabo de decir líneas de investigación, unas grandes apuestas empresariales y apuestas universitarias, pero también unas posibilidades enormes que se pueden venir en relación con lo que hagamos a futuro."

Se le pregunta a Luis Fernando: **¿cuáles son los mecanismos que han posibilitado la transferencia de conocimiento en esa articulación entre la Universidad las empresas y el estado?**

Luis Fernando responde: "Lo primero es rodearnos de un talento humano maravilloso, de excelente calidad, para poder tener también un reconocimiento desde la individualidad, para poderlo convertir en lo colectivo. Yo sí soy del convencimiento que los seres humanos somos necesarios y debemos tener continuidad en una institución para poder que en el asunto propio de la investigación se tenga trazabilidad y proyección. En ese sentido cada uno de las necesidades que se han tenido para el avance de la investigación procuramos conseguir el mejor personal que haya, quizás dentro del tamaño de la institución y de lo joven que es, es una de las instituciones que mejores salarios tiene a nivel de docencia, no son los ideales, pero están en una media superior. Eso ha permitido que nosotros podamos conseguir gente de mucha calidad y que ya esté incluso inmersa en redes

nacionales e internacionales. Nos interesa mucho el asunto de lo internacional como una proyección que se tiene que dar para poder que la institución vaya subiendo en rankings. De esa manera hay ya un reconocimiento en unos rankings nacionales e internacionales y también el hecho de que podamos tener unos grupos de investigación con unas clasificaciones dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, muy altos, que han posibilitado que empecemos a participar y que las empresas empiecen a sentir que nosotros podemos ser, de una u otra manera colaboradores de un proceso de sacar adelante determinadas necesidades que se tengan en cada una de ellas. Y por supuesto, el relacionamiento que se tiene desde la extensión y proyección social, como ese elemento que extiende lo que nosotros hacemos en investigación, que quizás me quedó faltando en la pregunta que me hacías en la parte anterior, porque ahí es importante esa extensión que sea esa proyección que se hace para la innovación y para todo lo que se venga en la protección intelectual de lo que nosotros desarrollemos. Entregamos producción para que ellos en realidad puedan hacer el proceso que continúa y nos ayuden a hacer también algunos enlaces con determinadas empresas. Pero creo que mucho del logro de la institución en estos 15 años ha sido el relacionamiento de sus investigadores con el sector empresarial, porque muchos también de nosotros de los investigadores, trabajamos en diferentes instituciones y la universidad ha permitido, ha posibilitado eso. Creo que el seguir permitiendo que nuestros docentes sean empresarios, microempresarios o que trabajen también en sectores oficiales y productivos, ha posibilitado que el acercamiento con las empresas sea muy bueno y que además

sea muy innovador en temas de poder resolver los problemas específicos de las necesidades de la empresa. La apuesta de nosotros como Corporación Universitaria Americana es la investigación aplicada. Por tanto, allí es donde se deriva todo el tema de las posibilidades que tenemos de la proyección y de la innovación que se hace. No podemos descuidar lo básico porque es donde sale incluso toda la toda la fuerza de la investigación científica. Pero eso es un asunto que tenemos que empezar a potenciar para poder en un futuro muy rápido trasladar la universidad de ser una institución de educación superior a una universidad que es una de las condiciones clave que se da dentro de nuestra normativa colombiana."

Se le pregunta a Luis Fernando: **¿Hace cuánto tiempo la institución viene haciendo estos cambios o viene haciendo estas reorganizaciones para enfocarse en la investigación aplicada y tan relacionada con las pymes y con las empresas en articulación con el Estado?**

Luis Fernando responde: Yo pensaría que mis antecesores hicieron un muy buen trabajo, pero yo pensaría que es un asunto ya de mucha calidad de hace más o menos cinco años. Porque sin duda alguna, la normativa y el posicionamiento, una universidad debe velar por tres asuntos que son básicos en la investigación para poderla soportar: la primera tiene que ser toda la consolidación de su sistema, y esa consolidación de su sistema lleva tiempo, porque hay normativas, cambios en la estructura organizacional que se tienen que dar y las normas nuestras son más o menos del año 2016 o 2017, entonces yo pienso que es más o menos de unos cinco años atrás. O sea que el crecimiento ha sido en los últimos 5 años muy importante para la institución y para todos los que estuvieron antes en esta Vicerrectoría y en

diferentes unidades, porque no se puede tampoco pensar en que investigación funciona solo, ahí están todas las otras funciones misionales. Si bien investigación es importante dentro de lo que tiene que ser la base de la discusión de todos los campos del saber de cualquier institución de educación superior y de cualquier currículo. Entonces yo pensaría que es más o menos desde allá esa base, esa estructura de la consolidación es muy importante para poder entregarle a todo lo que es la generación de conocimiento, que es la que hacemos, que la segunda fase importante en cualquier institución de educación superior, esa generación que no solo es la consecución de proyectos internos, de tener esa base y esa solidez de los proyectos internos, sino que tener la posibilidad de conseguir recursos externos, nacionales e internacionales. Y una tercera fase muy importante, que es toda la parte de la difusión en lo que tiene que ver con la producción intelectual. Pero además de la producción intelectual, llámense publicaciones que se tiene que hacer uno como investigador para poder también subir los ranking de uno y de los grupos. Pero también el asunto de la protección intelectual es la innovación que se tiene que dar. Ahí está concluido como como ese asunto no podría sacar incluso la innovación como en una cuarta situación. Pero yo creo que allá vamos, hacia ese camino y hacia esa extensión de lo que de lo que podemos hacer. La institución en este momento tiene una proyección de empezar a ser parte a futuro de TecNova, eso cuesta dinero, para poder entonces adentrarnos en temas de poder participar activamente en lo que tiene que ver con el comité universidad, empresa, estado, que para nadie es un secreto que en el ámbito nacional Antioquia lleva un liderazgo preponderante en ese tema con todos los ecosistemas que se tienen aquí de

innovación y las grandes posibilidades que se tienen, que a veces me parece que son exagerados y que deberían de unificarse y hacer mucho más concretos de hacer esfuerzos de todas las instituciones para poder que la cosa no se dilate más y se diluya tanto.

Se le pregunta a Luis Fernando: **¿cuáles han sido o cuáles son las principales dificultades que han encontrado en esa relación con el Estado y con las pymes o con las empresas que a veces no permite que esa transferencia de conocimiento o que no permite que se incremente esas capacidades de innovación de las empresas?**

Luis Fernando responde: Sin duda alguna, siempre han sido desde el inicio la falta de políticas claras en el país para la financiación de proyectos de investigación. Colombia es un país que no ha podido superar lo que nosotros pensábamos que iba a ser para el 2020, que era superar o al menos estar en el mismo nivel de México, de Chile y de algunos países que son top en Latinoamérica, y mucho más ahora, eso se vio afectado por el Covid, las convocatorias son la gran mayoría para instituciones que tengan áreas de la salud que creo que es prioritario y eso no tiene discusión, pero la falta de recursos en este momento ha sido una limitante, no solo en Antioquia, sino en el país, pero adicional a ello, siento que tenemos que seguir creciendo más en el reconocimiento de la investigación desde la Americana en el ámbito regional y nacional. Porque sin duda alguna, si vamos a competir con otros monstruos de la educación superior, ahí también hay unas falencias que, si bien hemos intentado superarlas, creo que todavía hace falta un poco más de avance en ese tema, pero yo creo que hay unos ministerios que financian proyectos de hace

varios años, los proyectos de regalías, incluso siento yo, es mi percepción que han sido en este momento tirados a solucionar problemas de desarrollo tecnológico y no de ciencia e innovación, porque entonces se han ido para otro tipo de necesidades de los municipios y de los entes territoriales y se dejó de lado lo que hace cuatro años o cinco años empezó como tan acelerado de poder tener recursos de regalías para ciencia y tecnología. Por supuesto que ha habido convocatorias, pero esas convocatorias en este momento casi que son entregadas a instituciones que ya llevan un recorrido mucho mayor que nosotros en investigación. Entonces, para mí otra debilidad es eso, vamos en el camino, pero necesitamos también tener mucho más reconocimiento y posicionarnos en diferentes organismos y organizaciones, haciendo una mayor presencia. Los asuntos de investigación de un vicerrector de investigación que otras ya lo han tirado hacia más adelante como de Investigación e innovación, los que van entendiendo el proceso, incluso han hecho transformaciones en este tipo también de unidades. Sin duda alguna está fuera de la universidad y tiene que estar afuera, no solo nacional, sino internacional, porque allí es donde vamos a tener esas posibilidades de debatir, de poder intervenir y de poder sumar en políticas y en reconocimiento en la institución. Entonces ese es otro camino rápido y expedito que se tiene que empezar a dar para podernos sumar a diferentes mesas de trabajo, diferentes sistemas, aquí ya hemos tenido aproximaciones, por ejemplo, con Ruta N, incluso uno de los patentamientos va a ser financiado con Ruta N y Minciencias, pero los dineros no alcanzan, son dineros muy cortos que no tienen y que no tienen en este momento la capacidad de poder sacar adelante muchos asuntos que quisiéramos tener, pero en esa lucha ya son

muchos más instituciones que le han puesto cuidado a la investigación dentro de la educación superior, que no hemos sido declaradas como universidades de investigación. Creo que es necesaria la investigación para poder soportar los procesos de calidad de cualquier tipo y de la docencia. Cuando se entiende eso es fácilmente es capaz de sacar adelante y de empezar a tener cierto reconocimiento en diferentes esferas de la de la ciencia y la tecnología.

La mayor dificultad que yo creo que se tiene de parte de las universidades es el hecho de que la empresa nos ve como que hacemos elucubraciones y en el tiempo somos muy demorados para dar rápidamente soluciones que una empresa requiere que sean demasiado rápidas, y en las empresas también esa falta de departamentos de innovación o de investigación que empiecen a entender el lenguaje de la ciencia y de la investigación para poder que eso que ellos sienten en el ámbito de la universidad seamos capaces de mediarlo y de que nosotros no nos demoremos tanto, pero que ellos tampoco quieran que la investigación sea acelerada, porque de una u otra manera, el método científico requiere de algunos tiempos para poder investigar y para poder de llevar a cabo y a solucionar problemas que en realidad sean importantes y que tengan la solución que se espera y está a veces ni siquiera es una solución positiva. Yo creo que en investigación también nos tenemos que quitar ese paradigma de que todas las hipótesis tienen que funcionar y de que todo tiene que ser resuelto positivamente, como el investigador cree.

Quizás a veces el hecho de haber dado resultados que no iban acordes con la hipótesis formulada es mucho más significativo para la ciencia que lo positivo,

porque en realidad, ya quien vaya a seguir avanzando en determinada línea de investigación, sin duda alguna el resultado que da que no ha sido el más satisfactorio, no lo digamos negativo, hará que la próxima posibilidad sea mucho más superior y que el camino sea más corto para poder llegar a cabo. Mire lo que está sucediendo en el COVID, cuando la negación de la gente con las vacunas, ósea, la gente no entiende que detrás de esto antes del COVID, hubo toda una investigación en temas de otro tipo de SARS, de todos esos que todos esos que se nos han venido listando y que eso permitió que rápidamente, en menos de un año, un año, la ciencia pudiese avanzar en una vacuna para ese tipo de cosas. Es como el ejemplo más inmediato que se me ocurre a cosas que de pronto no, no sucedieron y que tuvieron para el momento de la ciencia un tropiezo ahora son magnificadas, es la palabra en temas que pudieron sacar adelante procesos."

Se le pregunta a Luis Fernando: **¿Qué Organizaciones híbridas han surgido o participado en la transferencia de conocimiento y que papel han desarrollado? (Start ups, Spin outs, Spin offs, Parques Tecnológicos, Centros de Desarrollo Tecnológico, Oficinas Transferencia de Resultados de Investigación –OTRI)**

Luis Fernando responde: "La política nuestra para entrar a la OTRI y la política nuestra en temas de propiedad intelectual es muy reciente. Hace un año apenas se conformó ya y se constituyó por todo el Reglamento de Propiedad Intelectual, la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación, que está adscrita a la Vicerrectoría de investigación hemos podido hacer un levantamiento de productos para poderle dar también a eso una valoración, pero ha tenido como una débil

participación en todas las decisiones, en el sentido de que no se ha podido consolidar un equipo allí, un equipo porque de una u otra manera estas instituciones de educación superior nacientes en cada uno de las cosas, siempre tiene para iniciar ciertas dificultades, entonces, no ha habido allí una consolidación directa, sin embargo, desde allí con el levantamiento que se ha hecho, eso ha permitido que, por ejemplo, se crea al interior de la institución una unidad o una gerencia de proyectos estratégicos que está adscrita directamente a la rectoría, pero que también tenga esa posibilidad de que todos los científicos o los investigadores de la institución hagan parte de ella. En temas de spin off no ha habido la primera spin off de la institución. Ya han habido unos apoyos desde emprendimiento para que algunos empresarios egresados nuestros puedan hacer posible toda la parte de creación de su propia empresa, como debe ser, algunos las han declarado como spin off. Y entiendo que en Barranquilla también se dio una unidad de proyectos muy reciente, adscrita también que es la que va a manejar todo y la maneja ahora unos excelentes proyectos desde todo lo que tiene que ver con investigación, innovación y consultoría, porque aquí hay que meterle también ese otro tema, nosotros la de Medellín propiamente, que se va a funcionar no como una spin off, ni como una starup, sino que va a ser más una unidad de negocios, ese es como el criterio. Para más adelante no sé qué se puede hacer con cada una de esas cosas y creo que el desarrollo normal de lo que se puede ir haciendo ya ha tenido incluso algunos proyectos y este año finalizamos con algunos proyectos del orden nacional, con financiaciones también departamentales, no como queremos, no muchos, pero

vamos en ese camino también porque siento que hay algunos resultados de la universidad que ya tienen que empezar a generar recursos al interior de ella.

Y el primer patentamiento que se me había olvidado de pronto comentarte que lo está financiando financiado Minciencias, pero ese tipo de cosas es mejor no comentarlas, porque a veces hay que guardar ciertos grados de confidencialidad, porque ya hemos tenido la experiencia de otras instituciones que se abrieron mucho, como con ese tipo de informaciones, y empiezan todas las objeciones a ese tipo de patentamiento, que hay que ser delicado, pero que han sido resultados de la propia investigación de la institución. Entonces, si hay uno, es como el modelo a seguir, que si nos funciona bien es el que va a continuar, como con la parte de patentes. Hemos visto que hay otras cosas que no necesitamos llevarlas hasta patentes, sino que solamente con el registro en la Superintendencia de Industria y Comercio sería suficiente. Entonces ese es como el camino, dependiendo del grado de madurez, de la innovación, para poder declararlo desde aquí e incluso en esta misma entrevista que la universidad, lo hemos llamado de esta manera."

Se le pregunta a Luis Fernando: **¿Cuáles han sido las principales razones para crear o no crear organizaciones hibridas?**

Luis Fernando responde: "Yo creo que ha habido más debilidades que fortalezas, no porque no se tenga lo que se pueda hacer y los productos que se vayan a hacer, sino también como la falta de una unidad especializada en ese tema, es difícil, no contamos en estos momentos con abogado en propiedad intelectual. Eso es una dificultad enorme, no contamos en este momento con cabeza de la OTRI. Esa es,

pues, la principal dificultad. Y siento que la universidad ya debería estar dando el traslado a una Vicerrectoría de Innovación o una Vicerrectoría de Investigación e Innovación para que eso también y con una persona que sea acorde con esas condiciones para que no se diluya. Acá han habido esfuerzos importantes de generar manuales para creación de spin off que se tienen, pero son esfuerzos que como la institución no ha tenido una, como que apenas empieza de visualizar eso, de registro posible de la información y hay tanto cambio de funcionarios al interior de ella. Mucho cambio entonces eso no permite que las instituciones avancen y se tengan como la trazabilidad de cosas que deben ser. Emprendimiento por ejemplo, la persona en este momento ya no está y el emprendimiento hace parte de toda esta base fundamental sin duda alguna para la creación y la consolidación de las Spin off. En el plan de desarrollo anterior había una creación de una Spin off y ese es uno de los lunares negros de nuestro plan de desarrollo, pero que en este nuevo plan de desarrollo ya tenemos que mirar cómo vamos a considerar, porque hoy existen incluso políticas que han creado los funcionarios que estaban en ese tiempo en la institución. Pero la política de propiedad intelectual es muy reciente, mire, aquí no he hablado de otros asuntos, pero por ejemplo, asunto de la ética, que tampoco estaba al interior de la institución, ya vamos caminando en ese camino, ya voy ayudando Yo ya en lo clave como investigador, dentro de ética, bondad y virtud en cosas que la Universidad ha tenido, no había consolidado los comités de Ética y de Bioética, que son claves para para que vayan de la mano también con los asuntos de la innovación y de la propiedad intelectual.

Muy reciente la semana pasada el Consejo Directivo a cabo de aprobar lo que es el Reglamento de Ética y de buen Gobierno de la institución también ya pudimos trabajar el asunto de la normativa para las inhabilidades e incompatibilidades de los docentes al interior de la institución. Entonces creo que ahí se va generando esa primera fase de la consolidación de todo lo que tiene que ver el sistema de investigación, que no solo sea de investigación, sino que permite también las diferentes áreas de la institución, creo que es el momento y el camino está ya listo para para poder avanzar en eso."

Entrevista a la Doctora Ana Cristina Zúñiga, Ingeniera industrial y Magíster en Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación y trabaja en este momento como Directora de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista: "La Adventista es una universidad privada, es la universidad de los adventistas de Colombia, allí viene gente de todo el país. Los estudiantes son de diferentes ciudades, departamentos, municipios, veredas de todo Colombia. En la universidad es 70 por ciento población adventista y el resto 30 por ciento de cualquier denominación religiosa. A pesar de ser religiosa, no indica que no puedan estudiar personas que son de otras religiones si lo pueden hacer. La universidad tiene cinco facultades: la Facultad de Teología, la Facultad de Salud, la Facultad de Educación, la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Ciencias Administrativas y contables. Básicamente es que esto es una universidad de más o menos 1500 estudiantes, tenemos allí algo muy interesante y es que la universidad cuenta con cinco

empresas y cuenta también con internado. Allí los estudiantes pueden venir y estar internos en la universidad.

Se le pregunta a la Doctora Ana Cristina: **¿Cómo realiza la Universidad la transferencia de conocimiento a las empresas?**

Ana Cristina responde: "en primer lugar, como te comentaba, como la universidad tiene cinco empresas, tiene una empresa de alimentos que se llama (vita rico), otra empresa de alimentos que se denomina (Cicolpan). Tiene una IPS Universitaria, tiene una editorial y tiene una empresa de confección. Lo primero que se hace allí es que, en las mismas empresas, tanto los estudiantes como los profesores son activos. Lo primero que se hace es que en las empresas trabajan son estudiantes, hay algo interesante y es que se tienen planes especiales, funcionan que un estudiante aplica por una beca para trabajar en la empresa y el estudiante mientras va haciendo su carrera, va a trabajar en cualquiera de las empresas de la universidad. Es que la universidad no muestra todo eso, pero realmente así funciona el modelo. Es un modelo muy bonito que tiene la Universidad. Entonces allí empieza como la primera transferencia de conocimiento, porque como los estudiantes están trabajando allí, entonces todos sus trabajos académicos y todo lo que se hace, lo hacen con base en la experiencia que tienen en esas empresas, eso es lo primero.

Los docentes igual, como los docentes somos los tutores y los asesores de los trabajos estamos interviniendo mucho cada uno de los trabajos que se hagan al interior de las empresas, y otra cosa que se hace en la universidad por ser confesional, tiene una misión importante, que es servir a la comunidad, entonces se

hacen muchos proyectos de impacto a la comunidad desde el punto de vista misional. La universidad es muy fuerte en la Facultad de Salud, entonces se hacen jornadas de salud, se tiene un bus que se llama (Lamis), que es el laboratorio móvil de Innovación Social y con ese bus se hacen jornadas de intervención a la comunidad en diferentes partes de la ciudad, por ejemplo, se tiene un proyecto muy bonito en Villa Café y allí todo lo que es la jornada de salud, los ocho remedios naturales, toda la parte cardiovascular, todo eso se lleva con entrenamiento y se lleva con trabajo.

La Facultad de Teología es muy fuerte, también se hacen jornadas de evangelización y se hacen servicios misioneros a diferentes partes. En la Licenciatura en Educación Religiosa de la Facultad de Educación se hacen unos trabajos muy interesantes en las comunas con parte de todos estos niños y toda esa parte de licenciatura en Educación Infantil. Desde Ingeniería se tiene toda esta parte de 4.0 con unos laboratorios especializados donde se invita a las empresas a trabajar con nosotros y desde administración se tiene un consultorio contable, un consultorio innovación y también se trabaja con las pymes en asesorías y consultorías. Y todo eso se hace a través del currículo, trabajos de los estudiantes y trabajos de grado.

Se le pregunta a la Dra. Ana Cristina: **¿cómo hacen ustedes esa transferencia de conocimiento en términos de investigación, desarrollo e innovación?**

La Dra. Ana Cristina responde: “cada año se hace una convocatoria de proyectos de investigación, allí los investigadores deben de presentar productos en las cuatro

tipologías, se les exige a los investigadores que ellos tengan que tener en cada tipología un producto, normalmente cada proyecto presenta un producto que tenga la transferencia a nivel de un evento o de una ponencia, siempre está presente también a través de nuestra editorial. Nosotros publicamos libros y estos libros contienen el resultado de estas investigaciones y allí hay parte de transferencia de conocimiento. Y como te decía en toda la parte de impacto social, o sea, apropiación social del conocimiento, se hace a través de cada proyecto investigación. Los proyectos de nosotros deben tener estudiantes de semillero, deben tener investigadores y deben tener profesores. Lo que hacemos es unir todo eso a través del currículum, basados en una estrategia que se llaman proyectos integradores. Entonces a través del currículum tiene su trabajo y su trabajo que hagan esa asignatura a la vez está cumpliendo o está aportando tanto un semillero de investigación como a un proyecto de currículum, cada proyecto es independiente, en cada proyecto puede elegir la comunidad que quiera, puede elegir el impacto que quiera hacer. Y también hay una parte muy interesante y es que tenemos un área muy fuerte de sostenibilidad y proyección social y con ellos mucha parte de los proyectos interactúan la investigación con proyección social. El director de proyección social lo que hace es buscar esos contactos de la comunidad para que se pueda llevar, ejemplo, hace poquito se tuvo una experiencia hermosa que fue en La Guajira, se hizo todo un tema misional, una semana, se fue a todas las rancherías de La Guajira y allí fueron personas de la academia, investigación y proyección social, fueron 40 personas, había más o menos diez docentes, más o menos veinte profesores y más o menos diez administrativos, y representantes de cada facultad,

cada uno de ellos dentro de la misión, hacían su parte, ejemplo, los de salud llevaron jornadas de salud a todas las rancherías, pero también estaba el representante de investigación donde se tomaban datos y se hacían una serie de entrevistas que nos permiten luego hacer un trabajo de investigación. Y también estaba la parte teológica, la parte de evangelización. Fue un trabajo muy, muy bonito. Fue una misión y lo que se espera es hacerla cada año. Lo que se hace es eso, buscar comunidades y hacer transferencia de conocimiento. Lo que pasa es que la universidad, a diferencia de muchas otras, yo diría que casi todas, es que en esa transferencia de conocimiento no busca lucro. Esa es la gran diferencia, nosotros cuando hacemos una investigación no buscamos transferirla para generar recursos, sino que, cuando hacemos investigación o proyección social, buscamos transferirla para hacer misión. Esa es la gran diferencia que hay en la universidad. O sea, no se cobra, todo eso lo asume la Iglesia, todo el tiempo de nosotros y eso lo asume la Iglesia. De hecho, por ejemplo, el viaje a La Guajira, el gobierno en La Guajira paga una parte, la iglesia paga otra, la universidad financió los docentes, los docentes mismos pusieron plata. Entonces es un tema muy misional. Esa es una gran diferencia de la universidad con las otras universidades.

Con las empresas igual, porque como todo esto lo hacemos desde el currículum, entonces a la empresa nosotros le ponemos a disposición los estudiantes, los estudiantes van y hacen su trabajo de semestre asesorados por un docente, pero a la empresa nunca se le cobra nada. Lo que pasa es que nosotros no somos tan fuertes ni buscamos tanto la empresa particular como tal. Buscamos alianzas como

públicas, entonces, por ejemplo, la universidad tiene una alianza muy grande con salud en el municipio con toda la línea 123. Una de nuestras egresadas es la que maneja la línea 123 en Metrosalud, entonces allí los estudiantes van a hacer prácticas. La universidad tiene un laboratorio que se llama el laboratorio de simulación en salud y lo que se hace es hacer convenios de tal manera que ellos puedan venir a hacer las simulaciones, pero todo eso se hace a nivel de trabajos curriculares o de trabajos de investigación o de proyección social. No somos tan fuertes en empresa como tal, sólo con las empresas de nosotros. En ingenierías si son muy fuertes en todo el tema empresarial porque ellos están en la red, todo esto de las tecnologías 4.0 entonces, pero como te digo, de la misma manera a través de los estudiantes, los estudiantes hacen trabajos y allí con asesoría de los docentes se brindan estos temas empresariales. Pero como decir que la Universidad tiene un área de transferencia de conocimiento dedicada a hacer convenios con empresas, no, todos esos convenios se hacen a través de proyección social y más que todo son públicos. Muchas cosas que se hacen son públicas y a través de cada facultad, cada facultad hace sus respectivos convenios internamente y se hace mucho a nivel de redes. Por ejemplo, Salud tiene un convenio muy especial a nivel internacional, con una asociación que se llama la AJA y hacen todo lo que son simulaciones, pasantías, etc. Pero la universidad como tal no tiene un área de transferencia de tecnología, quizás en un futuro por el momento no.”

Se le pregunta a Ana Cristina: **¿Cuál es la relación de la Empresa y el Estado en términos de transferencia de conocimiento? ¿Con cuales Ministerios, Gobernaciones y Alcaldías se tienen relaciones?**

Ana Cristina responde: "Si tanto la asistente proyección social como nosotros desde investigación formulamos proyectos, tanto proyectos de Minciencias como proyectos de licitaciones a nivel de alcaldías y gobernaciones, todos los que son alcaldías y gobernaciones lo hacen en proyección social y todo lo que es Minciencias e investigación lo hacemos en dirección de investigación. Entonces nosotros lo que hacemos es convenios, por ejemplo, en investigación acabamos de terminar un proyecto con Agrosavia para todo el tema de desarrollo de jugos funcionales y con los productores de Oriente, ese proyecto de regalías termina en abril, lo llevamos desde 2019. Acabamos de ganar uno de regalías también con el departamento de Chocó para trabajar harinas funcionales y otro con EAFIT para trabajar proteínas vegetales. Todo esto se hace en alianza entre investigación con instituciones y entidades. Por ejemplo, el de EAFIT va a ser con el CEFIT y Contegral. El del Choco va a ser con unas asociaciones que hay allí. El de Agrosavia fue por ejemplo con estos que son muy fuertes en Ochua, que se llaman Caribean Exotic. O sea, nosotros sí tenemos relación con empresas, pero a través de proyectos y proyección social igual, se fórmula todas las licitaciones a nivel públicos y privados que hayan.

En el proyecto que teníamos de Frutas estaban unos productores de mora pequeñitos en agrupar en el Oriente de Antioquia. Si se trabaja todo tipo pequeñas, grandes, medianas, sí, pero todo eso se hace a través de proyectos financiados."

Se le pregunta a Ana Cristina: **¿Cuáles son los mecanismos que han posibilitado la transferencia de conocimiento en la articulación entre la Universidad, las empresas y el Estado?**

Ana Cristina responde: "La formulación de los proyectos, la fortaleza que tenemos en formulación es lo que hace que podamos hacer esa interacción; todas esas relaciones se hacen a través de convenios y proyectos, nosotros para poder trabajar con empresas o con el sector público o privado tenemos que formular un proyecto y ese proyecto se lleva aprobación del Consejo Universitario, ellos son los que nos dan el aval y solo cuando el Consejo Universitario nos avala, nosotros podemos participar en cualquiera de esos proyectos. Y ya si nos lo ganamos, entonces ya se firman los respectivos convenios, pero todo es a través de convenios. Podemos, como te decía, podemos hacer convenios a través de proyección social, a través de investigación y a través de las Decanaturas. Cualquiera de nosotros puede hacer convenios."

Se le pregunta a Ana Cristina: **¿cuáles son las características después de que empieza a funcionar el proyecto para que sea exitoso? ¿Qué es lo que más lo hace significativo en esa relación? ¿Qué es lo que posibilita que salga adelante el proyecto?**

Ana Cristina responde: “Yo diría que el trabajo de los docentes y la responsabilidad. Cada uno sabe lo que tiene que entregar y cada uno es responsable con sus entregables, porque cuando se firma el convenio se compromete con un entregable. Entonces allí diría yo que la responsabilidad de cada uno y el conocimiento, porque cuando formulamos un proyecto tiene que ser porque tenemos la base para entregarlo. Como te decía ahorita, por ejemplo, salud en fuertísimo en lo cardiovascular, se buscan muchos proyectos que tengan que ver con salud, con cardiovascular. Estamos, por ejemplo, trabajando en un proyecto en salud mental, montando un laboratorio de salud mental. Las fortalezas que tenemos al interior de cada facultad. Por ejemplo, en Administración esta innovación, en ingeniería está todo el tema de desarrollo de software, en teología el tema misional, en educación está todo el tema de inglés y educación infantil. Se revisa la fortaleza que tengamos desde cada programa y ahí es que formulamos los proyectos.”

Se le pregunta a Ana Cristina: **¿Cuáles son las principales dificultades que ha encontrado para/en la relación de la Empresa con las Universidades y el Estado que les permita la transferencia de conocimiento para incrementar las capacidades de innovación?**

Ana Cristina responde: “yo diría en la Universidad que los docentes no sean exclusivos para los proyectos, sino que los docentes tengan que cumplir muchas funciones en su diario vivir, o sea, sus 40 horas son repartidas para mucha gente. Entonces, un docente que tiene que dictar 20 horas de clase, más proyección social, más investigación, se convierte en algo muy complicado para los docentes. Porque

muchas veces se cruzan las actividades de los proyectos con las actividades académicas. Yo diría que ese es una de las principales dificultades que se tiene. La otra es la discontinuidad de los estudiantes, porque esos proyectos son de 12 meses, 24 meses y a los estudiantes no los tienes allí sino un semestre máximo dos. Y los estudiantes cuando salen de vacaciones son muy poquitos. Yo diría que el 0.0001 por ciento de los estudiantes quieren seguir colaborando en los proyectos.

Y entonces los proyectos muchas veces se ven perjudicados y uno como docente tiene que tener mucho cuidado con eso. No se puede asignar funciones que el estudiante tenga que cumplir después de terminar su semestre, porque el estudiante se desaparece. Esa es el segundo inconveniente. El tercer inconveniente muchas veces es de recursos que cuando son públicos, los recursos a veces no llegan a tiempo y cuando son privados las empresas tienen muy poquito dinero. Por eso es que nosotros no hacemos los proyectos confiando en el dinero de las empresas, porque en las empresas muchas veces no tienen la capacidad financiera y las empresas muchas veces también quieren que les den todo, que les regalen todo y no aportar. Entonces, si tú tienes un desarrollo, la empresa viene y te dice le compro esa tecnología, pero el 90% para mí y el 10% para usted; y a la empresa se le olvida, que usted tuvo cinco años de investigación, esa es la razón por la que la universidad también es como muy misional, porque no se financia con los recursos de la empresa. Yo digo que los recursos de la empresa también son un limitante en la transferencia."

Se le pregunta a Ana Cristina: **¿Cómo hacen ese proceso para lograr involucrar el estudiante, el docente, el docente investigador y la parte estratégica?**

Ana Cristina responde: "Yo digo que esto es misional. Es que eso yo creo que todas las universidades no lo pueden hacer porque todas las universidades no son misionales. Las universidades tienen otra manera de proceder con respecto a la financiación de los recursos, muchas universidades, Yo diría, que casi todas son con ánimo de lucro, ósea, todos somos con ánimo de lucro la diferencia es que una universidad misional los recursos se invierten de manera diferente. ¿Cuál es la diferencia en nuestra universidad? que como los recursos vienen de nosotros mismos porque nosotros damos diezmo. Entonces, cada uno de nosotros da un diezmo a la iglesia, la universidad tiene que saber repartir muy bien los recursos, invertirlos bien porque tú no puedes usar mal los recursos que son de todos los feligreses. Esa es la diferencia con las universidades. Cuando hay una universidad privada, la universidad privada es de los socios, los socios cogen su dinero y lo reparten para sus socios y el resto lo invierten en cosas de la universidad.

En la Universidad los administradores tienen que tener mucho cuidado porque el dinero que tú estás usando para cualquier cosa en la universidad es el dinero de tus empleados, de tus feligreses. Entonces tú no puedes hacer eso. Es cuando me haces esa pregunta. Esa pregunta tiene que ver cómo se hace. Yo digo que por la mentalidad misional, en la universidad las personas que son elegidas son muy bien elegidas. O sea, la universidad no puede entrar cualquier persona, porque les hacen una entrevista donde identifican todo este tema misional, así no sean de la misma

religión, tú puedes no ser de la religión adventista, pero tienes que tener unas características especiales, los estudiantes y los docentes ya tenemos en nuestra mente que todo lo que hacemos lo hacemos por servicio. Entonces, siempre que nosotros hacemos algún trabajo, pues siempre estamos pensando en servir. Todos los estudiantes saben que todo lo que hagamos es para servir a alguien. Yo digo que ese es el éxito y los docentes también.

Se le pregunta a Ana Cristina: **¿Cuáles son los actores con los que ha realizado articulaciones para la transferencia de conocimiento de su Organización?**

Ana Cristina responde: "Se realizó una innovación publicada sobre entrenamiento curricular, investigación y estamos empezando a realizar experiencia a nivel internacional con nuestras universidades adventistas, entonces nos piden que nosotros les enseñemos nuestro modelo de semilleros de entrenamiento curricular, que es como desde el currículo se lleva todo eso a las materias, a los semilleros, a los trabajos de grado. Nosotros contratamos un docente que se pone al servicio de esa universidad internacional y ya eso lo paga la universidad del extranjero. Ya dimos entrenamientos en Costa Rica, en Puerto Rico estamos dando entrenamiento en Venezuela y ya nos están empezando a llamar de diferentes partes, pero son modelos que ya están muy estructurados.

Se le pregunta a Ana Cristina: **¿Qué Organizaciones híbridas han surgido o participado en la transferencia de conocimiento y que papel han desarrollado? (Start ups, Spin outs, Spin offs, Parques Tecnológicos, Centros de Desarrollo Tecnológico, Oficinas Transferencia de Resultados de Investigación –OTRI)**

Ana Cristina responde: “Sí, pero es que esas empresas nacieron hace mucho tiempo, por ejemplo. Vitarico es una empresa de granos que hace toda la maquila de la marca ECONO de cereales del Éxito, de todo lo que son cereales ECONO son hechos por la universidad, por la empresa que se llamaba Vitarico. Una vez, hace mucho tiempo, si me preguntas no sé cuánto, creo que por ay treinta años, la Facultad de Administración, un decano que había, se le ocurrió la idea de crear un centro de prácticas que denomino Vitarico y se convirtió ya en una empresa, luego de la aprobación de la iglesia. Eso sí, diríamos que no son spin off porque no son resultado de la investigación, sino que son spin outs porque son resultado de todo el trabajo en la universidad, es que este modelo no viene de esta universidad, ese modelo viene de la Iglesia Mundial, que tiene dos puntos fuertes que son los hospitales y las empresas de alimentos, y cada vez que tú tienes una universidad en algún sitio en el mundo siempre tiene asociado un hospital y una empresa, y eso lo hacen también para su misma comunidad. Por ejemplo, la IPS adventista nuestra, atiende personal interno, pero también atiende venezolanos. Entonces parte de la transferencia de conocimiento en salud es que la IPS tiene un servicio muy interesante, es que atiende toda la población venezolana desplazada. Es allí en la universidad donde vienen, se vinculan los venezolanos. Si tú tienes un venezolano que no tenga servicio de salud, le puede decir que vaya a la adventista. La adventista a través de unos recursos de la Iglesia que se llama ADRA, la Agencia de Desarrollo Integral a nivel adventista a nivel mundial ADRA pone los recursos para que nuestra IPS atienda a la población venezolana. Y así es en todo el mundo.

O sea, todas las universidades adventistas tienen asociados hospitales para servir y tienen asociadas empresas de alimentos.

Con Agrosavia y con el Oriente es con Vitarico. Y nosotros que hicimos, Vitarico es la que presta servicios de comercialización, ya que salieron los jugos vamos a ir en febrero a presentar los jugos a El Éxito, porque como nosotros tenemos codificación de productos en el Éxito, entonces vamos a llevar estos jugos que desarrollamos al Éxito para que esos jugos sean codificados en el Éxito. Nosotros hacemos como la parte de cierre de brechas, como la parte comercial con Vitarico, con la IPS, ADRA a través de sus recursos internacionales que trabaja con la ONU se gestionan proyectos y recursos para servir acá en Colombia. O sea, son esos modelos de transferencia grandes, pero se hacen a nivel de proyectos."

Entrevista a la Dra, Karla Bonilla quien es la directora de identificación y gestión de oportunidades en la Universidad de Antioquia. "la Universidad de Antioquia en este momento es una de las universidades más grandes en Colombia después de la Universidad Nacional y creo que es la más grande en temas de transferencia tecnológica. Tiene una división de innovación actualmente, que antes era el programa de gestión tecnológica y ese el rol que ocupa la Universidad es muy importante porque lo que busca es transferir los resultados de investigación que se están desarrollando internamente. La Universidad tiene más de doscientos setenta y cinco grupos de investigación reconocidos por Minciencias y tiene más o menos unos trescientos diez en total, reconocidos y no reconocidos, como para tener un

poco más de claridad sobre la dimensión que tiene. Entonces, sobre todo por esa estrategia, por los resultados, por los recursos que tienen y la inyección de capital que se tiene para financiar proyectos de investigación que lo que busca es transferir esos resultados y se generaron unas estrategias o actualmente se generan unas estrategias para definir sobre todo el nivel de madurez en el que se encuentra asociado el TRL, temas de titularidad asociados a temas de propiedad intelectual para poder avanzar en el relacionamiento con las entidades externas. Cuando hablamos de la sociedad de la triple hélice, viene en ambas vías porque los grupos de investigación en sus investigaciones hacen parte o incluyen a la comunidad para poder realizar esos productos de investigación o esos proyectos de investigación, pero también de cara al mercado las empresas buscan que esos resultados de investigación puedan tener un impacto sobre sobre las personas con sobre esos canales de distribución que ellos van a manejar cuando adoptan tecnologías o cuando adoptan esos productos de investigación como lo como lo estamos viendo, entonces, digamos que la sociedad si tiene un conocimiento muy grande y eso también se trata de cuidar y para eso está el tema de conocimiento ancestral, está enmarcado en un tema regulatorio, que es donde está enmarcado la SUPO que son las especies obtentoras vegetales. Está también como todo ese conocimiento que tienen las comunidades, que no se puede dejar de lado, porque finalmente de ahí puede partir una pregunta de investigación. De acuerdo a la empresa, puede venir en diferentes vías también, o sea que la empresa busca la universidad o que la universidad busque la empresa para ofertar esos productos de investigación que actualmente se tienen, priorizando algunos sectores, priorizando determinadas

áreas de conocimiento que puedan ser afines, o puede pasar también que la empresa busque a la universidad para solucionar algún reto que se tenga.

Se le pregunta a la Dra Karla Bonilla: **¿Cómo realiza la Empresa o en la Universidad la transferencia de conocimiento?**

Karla Bonilla responde: "siempre debe estar de la mano o apoyado en procesos de propiedad intelectual e inicialmente, pues ojalá en lo posible en las conversaciones se tenga en cuenta los acuerdos de confidencialidad y si se establece un relacionamiento, porque finalmente hay un filtro muy grande, hay empresas que hacen una pregunta, pero el interés, no es continuar, sino que puede partir de una sola pregunta, pero si se continúa con el relacionamientos es importante avanzar en temas de los acuerdos de propiedad intelectual. Las razones, son muchas lecciones aprendidas, es apropiar el conocimiento que se ha generado en la institución o por parte de los investigadores, por parte de otras entidades y que nosotros no tengamos en el radar o que se tenga dentro del mapeo. Y eso no solamente ocurre en la universidad, sino en otros ámbitos, pero es cuidar sobre todo el relacionamiento. Eso se le llama saneamiento de propiedad intelectual para mejorar el relacionamiento a corto, mediano y largo plazo. Ese es el punto de partida. Ya más adelante, si una empresa está interesada en adoptar tecnologías, hay unos contratos que son los contratos de licencia que a nivel mundial se conocen como Royalty o contratos de licencia para las regalías que se tienen, las regalías pactadas y generalmente se hacen a través de las ventas netas que se tengan sobre que ese desarrollo de investigación."

Se le pregunta a la Dra. Karla Bonilla: **¿Cuál ha sido esa relación que han tenido con las pymes?**

La Dra. Karla Bonilla responde: "hay empresas de base tecnológica que son pequeñas. También están las Spin off y las Star ups. En Colombia es diferente el término las Spin off que son empresas que de conocimiento que se gestan alrededor de las entidades o las unidades académicas. Entonces eso, eso es importante por el relacionamiento, porque la Universidad ha establecido recursos para cofinanciar desarrollos conjuntos en el marco de las medianas y pequeñas empresas, tanto de la universidad como externas, dependiendo el recurso y el interés que tengan de realizar investigación."

Se le pregunta a la Dra Karla: **¿Cuál es la relación conjunta de la Empresa con la Universidad y el Estado en términos de transferencia de conocimiento?**

La Dra. Karla responde: "El mecanismo inminente en Colombia es el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), y el Ministerio tiene un trabajo más permanente y de la mano con la Universidad para financiar los proyectos de investigación. Digamos que el relacionamiento es permanente en función de las convocatorias que se tienen dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, hay un apoyo permanente desde la oficina para los investigadores poder estructurar esas propuestas, porque muchas de las propuestas son de cara a temas de innovación. Entonces, casi que el rol de la entidad es financiador para llevar a cabo esos procesos de investigación y para que luego ocurra la innovación, por otro lado, es importante destacar que hay otros actores u otras fuentes de

financiación, aclaro, porque realmente esas entidades financiadoras no influyen en temas de propiedad intelectual en muchas de las convocatorias. Y entonces es ese proceso de acompañamiento para estar permanentemente en el rol de financiador. La universidad hace investigación a través de la financiación de esas fuentes que se tienen para poder financiar o tener en cuenta todos esos recursos y muchas formalizan alianzas con las empresas para que las empresas hagan parte, que puedan apropiar esos resultados más adelante, sea en la primera etapa, en la etapa de desarrollo o al final del proceso, donde haya un producto comercial que es difícil que se tenga por el nivel de las investigaciones, pero realmente es un trabajo permanente que se hace, y más porque las convocatorias actuales obligan a que la empresa esté incluida dentro de ese ejercicio, dentro de esa actividad investigativa, tratando de promover temas de licenciamiento más adelante o temas de apropiación de esos desarrollos más adelante."

Se le pregunta a la Dra. Karla: **¿Hacen proyectos también con Pymes?**

La Dra. Karla responde: "Si se incluye, pues realmente no está sesgada a que se trabaje con una empresa grande o con una empresa pequeña, realmente las empresas que quieran hacer investigación independiente de su tamaño, en algunas convocatorias si se pide que mínimo tengan dos años de haber sido legalmente constituidas. Pero la universidad está abierta. Pero no es tan permanente que una pyme se lance a hacer actividades de investigación porque no tiene recursos, porque la prioridad es otra, por qué no ven a la universidad como un actor para avanzar en un proceso de investigación, pero yo creo que la limitante o la barrera

más grande son recursos y avanzar en temas de investigación que puedan aumentar sus ventajas competitivas.

Se le pregunta a la Dra. Karla Bonilla: **¿Cuáles han sido los proyectos más frecuentes que presentan en temas de transferencia de conocimiento en articulación con la empresa y el Estado?**

La Dra. Karla responde: "Puedo mencionar uno que Minciencias lo divulga permanentemente y es una spin off que se llama TLS, que es pequeña, es una empresa de base tecnológica que fabrica sueros antiofídicos, en Colombia en temas de salud es una barrera muy grande porque no hay disponibilidad de sueros antiofídicos para las mordeduras de serpiente y Colombia tiene un porcentaje muy grande en las zonas boscosas o en las zonas selváticas. Hay una spin off bastante importante que es TLS que fabrica esos sueros antiofídicos para las especies colombianas que tienen mucho más mordeduras potenciales. También hemos tenido empresas pequeñas del sector alimentos que han estado interesadas en trabajar con la universidad para hacer desarrollos colaborativos. Que recuerde, no han licenciado productos de investigación, pero sí han hecho investigaciones conjuntas con la universidad. Lo mismo el sector farmacéutico, el sector cosmético, empresas también pequeñas desarrolladoras de software para apropiar tecnologías o usar datos que puedan incorporar dentro de sus sistemas de información."

Se le pregunta a la Dra. Karla: **¿cuáles han sido los principales mecanismos que han posibilitado esa articulación de transferencia de conocimiento entre la Universidad de Antioquia, las pymes o las empresas y el gobierno?**

La Dra. Karla responde: “la universidad tiene unas convocatorias propias, no depende 100 por ciento del Gobierno, son convocatorias que están permanentemente abiertas hasta agotar recursos. Tanto la empresa como la universidad o las diferentes entidades pueden acceder a ese tipo de recursos para hacer investigaciones conjuntas, por ejemplo, la convocatoria de investigación aplicada que tiene la Universidad desde el año 2015, el Fondo Innovación para poder hacer desarrollos no necesariamente empresas grandes, pero sí quisiera hacer claridad, es que la universidad si tiene fondos, pero no los limita únicamente a empresas grandes o eso no está en los términos de referencia, está abierta, lo que pasa es que las pymes no participan porque no cuentan con la contrapartida, porque no conocen, por qué no se acercan a la universidad para poder acudir a ciertos fondos y poder establecer un relacionamiento continuo con la universidad para desarrollar investigación conjunta.”

Se le pregunta a la Dra. Karla: **¿Cuáles son las principales dificultades que ha encontrado para/en la relación de la Empresa con las Universidades y el Estado que les permita la transferencia de conocimiento para incrementar las capacidades de innovación?**

La Dra. Karla responde: “Una de las barreras más grandes en mi concepto, y también como por el día a día que tiene, es que las empresas desconocen procesos de propiedad intelectual, hay una línea muy delgada entre hacer una investigación conjunta y hacer una investigación contratada. Entonces, a veces las empresas, cuando aportan recursos en la investigación, creen que tienen derechos de

propiedad intelectual absoluta sobre la investigación que se está realizando, porque aportan recursos, pero dejan de lado que el conocimiento tiene valor y que el uso de los equipos, la tecnología, el saber hacer (el know How) que es una palabra muy común en estos tiempos, tiene un valor muy importante. Entonces, cuando se acercan a la universidad a hacer investigación, creen que es una investigación contratada y tendrían todos los derechos para poder comercializar lo que se realiza. Entonces hay un desconocimiento muy grande. En esa parte, pero también hay un desconocimiento muy grande dentro de los procesos de negociación. Nos hemos encontrado con empresas grandes y pequeñas, donde los abogados no son abogados en temas de propiedad intelectual y desconocen ese proceso de negociación, lo que dificulta avanzar en un proceso de investigación y el filtro termina siendo muy reducido para operar con esas entidades que realmente, pues se llega a una negociación. Hay una limitante también muy grande, eso es de cara a la empresa, pero también de cara a la universidad, hay barreras normativas que los investigadores desconocen, por ejemplo, ellos hacen investigación o se documentan en papers, en resultados o en resultados de investigación, pero desconocen el mercado. Entonces, cuando a veces van a culminar un desarrollo y van a hacer una certificación ante el ICA o el Invima, son materiales que no están en la resolución, ni en la FDA, ni en la EPSA, ni en la normativa internacional, y tampoco se escala a las entidades regulatorias a nivel nacional. Entonces son resultados que finalmente, por barreras normativas, son inviables avanzar en proceso. Principalmente las líneas de la salud enfocadas a la línea farmacéutica, realizan vacunas o realizan materias primas derivados de polímeros o derivados de

biodiversidad, pero eso no lo cubre ninguna norma, ninguna declaración, ninguna resolución y hay una inviabilidad para poder usar ese material que puede ser muy promisorio para avanzar en esas actividades.

También hay mucho desconocimiento en temas de obtener compuestos de la biodiversidad colombiana. Por eso el Ministerio Agricultura o el Ministerio de Medio Ambiente ha sido como tan insistente en estos temas, porque las especies vegetales no producen la misma cantidad de un metabolito o un determinado compuesto y no hay una estandarización de procesos. Entonces, casi que muchas de las cosas terminan siendo un nuevo descubrimiento o inviables para poder fabricar materias primas o productos posteriores o productos derivados de, porque por un lado es un material vegetal que está protegido, es un material vegetal que no es tan común, que se encuentra nuevo, hay restricciones para poder obtenerlo porque son especies de cultivo; cosas como estas, se obtiene una orquídea que florece cada diez años y el investigador tomo la orquídea casualmente cuando estaba en su proceso de floración, pero tendrá que esperar otros diez años para que vuelva a obtener el compuesto que obtuvo esa planta. Lo mismo ocurre con muchas especies de páramos, muchas especies en la selva, etcétera. Muchas cosas de ese tipo, entonces, desconocen esos asuntos de acceso a recursos genéticos y a recursos derivados de la biodiversidad.

Se le pregunta a la Dra. Karla: **¿Cómo funciona internamente la Universidad de Antioquia que facilita la transferencia de conocimiento?**

La Dra. Karla responde: “las investigaciones pueden entrar en varias vías, por una oferta que nosotros podamos a hacer de una oferta tecnológica por parte de la universidad. La universidad tiene un portafolio tecnológico que está en línea y ahí está publicada muchas de las patentes que tiene la universidad con esos beneficios. Entonces muchas cosas pueden entrar por ese lado, pero otras cosas entran por el relacionamiento que tiene el mismo investigador con determinadas empresas o también puede entrar porque la empresa tiene un reto o tiene interés de desarrollar algo nuevo. Entonces, para visibilizar todo el canal o toda la estrategia se tienen muchas acciones, especialmente primero visibilizar la división de innovación como una vía transversal en la universidad para apoyar en temas de propiedad intelectual, pues finalmente dentro de la oficina se maneja toda la cartera de patentes que tiene la Universidad. Hay unos abogados que hacen procesos de saneamiento, de propiedad intelectual para avanzar con esos acuerdos, con esos contratos se realizan esos acuerdos de licencia y se están monitoreando permanentemente acciones colaborativas con los diferentes actores. Entonces, por ese lado se monitorea, pero finalmente no todos tienen visibilidad, porque cuando le dices a un profesor Unidad de Innovación, no muchos van en línea, porque eso también es una barrera interna, no muchos van en línea con el tema de innovación, les repele y no les gusta. Yo puedo decir que el alcance está orientado más o menos a unos cien grupos de investigación con los que podemos trabajar, a los otros no les interesa, no ven que sea necesario y más porque hay muchos tipos de investigación, cuando estás hablando de ciertas áreas, por ejemplo, como las ciencias sociales y humanas, que son muy, muy importantes pero los tipos de investigación, no

requieren algunas cosas de este tipo, puede que si lo tengan, pero hay otras que realmente no, o la Facultad de Comunicaciones u otras u otras unidades académicas que sí son importantes, pero que realmente el impacto de los proyectos que tienen es otro y las necesidades que tienen son otras.

Existen muchas vías o muchos mecanismos para poder trabajar conjuntamente con esa triple hélice, de cara a la empresa."

Se le pregunta a la Dra. Karla Bonilla: **¿Qué Organizaciones híbridas han surgido o participado en la transferencia de conocimiento y que papel han desarrollado? (Start ups, Spin outs, Spin offs, Parques Tecnológicos, Centros de Desarrollo Tecnológico, Oficinas Transferencia de Resultados de Investigación –OTRI)**

La Dra. Karla responde: "Si la universidad tiene declaradas 5 spin off, en este momento la División de Innovación tiene una oficina de transferencia de resultados de investigación (OTRI), pero también tiene actividades de emprendimiento. Tiene otras actividades, por otro lado, a nivel de universidad tiene solo una entidad reconocida como oficina de transferencia de resultados de investigación que le corresponde a la Unidad de Innovación. Hay otros actores importantes que en ese momento están ahí, que es el Centro de Desarrollo Agro Tecnológico para poder activar actividades en el agro."

Se le pregunta a la Dra. Karla: **¿Cuáles han sido las principales razones para crear o no crear organizaciones hibridas?**

La Dra. Karla responde: “en el caso de las spin off han ido aumentando los criterios, especialmente porque crear un spin off requiere pensar en temas de sostenibilidad, hay que pensar en una empresa, en que pueda generar una alianza y que pueda generar recursos, que los investigadores no están interesados en hacer una gerencia o no están interesados en dejar su actividad investigativa para que se pueda avanzar en una actividad gerencial, porque no es su fortaleza, por eso se tiene que buscar una estrategia o una alianza. La universidad va en la segunda versión del proyecto spin off Colombia y ese proyecto arranca para este 2022 porque es la hoja de ruta para definir, porque finalmente no es crearla por crearla, sino que hay que definir unas capacidades, el personal, temas de sostenibilidad, la fábrica producción, quién va a asumir el tema de quejas y reclamos en caso de una producción en serie, pensar si la universidad puede o no asumir un registro Invima o un registro ICA, etcétera. Si se va a importar, entonces se debe revisar si se tiene ese alcance. Entonces hay muchos elementos que hay que revisar antes de avanzar y que son criterios que se definen en esa ruta, en el capítulo de spin off Colombia y también se incluyen algunos asuntos en el Estatuto de propiedad intelectual de la Universidad, que es un documento muy grueso y que ha tenido pues algunas mejoras en función de las novedades actuales del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.”

Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE DISERTACIÓN PÚBLICA

No. 00241
Matrícula: 2192602816

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO: ANÁLISIS DE LA TRIPLE HÉLICE PARA EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE INNOVACIÓN DE LAS PYMES EN COLOMBIA.

En la Ciudad de México, se presentaron a las 10:00 horas del día 29 del mes de agosto del año 2023 en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los suscritos miembros del jurado:

DR. JUAN MANUEL HERRERA CABALLERO
DR. LUIS ENRIQUE MANZANO PEÑA
DR. PEDRO CONSTANTINO SOLIS PEREZ

Bajo la Presidencia del primero y con carácter de Secretario el último, se reunieron a la presentación de la Disertación Pública cuya denominación aparece al margen, para la obtención del grado de:

DOCTOR EN ESTUDIOS ORGANIZACIONALES

DE: CAMILO ANDRES ECHEVERRI GUTIERREZ

y de acuerdo con el artículo 78 fracción IV del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, los miembros del jurado resolvieron:

APROBAR

Acto continuo, el presidente del jurado comunicó al interesado el resultado de la evaluación y, en caso aprobatorio, le fue tomada la protesta.



CAMILO ANDRES ECHEVERRI GUTIERREZ
ALUMNO

REVISÓ
MTRA. ROSALVA SERRANO DE LA PAZ
DIRECTORA DE SISTEMAS ESCOLARES

DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CSH
DR. JOSE REGULO MORALES CALDERON

PRESIDENTE
DR. JUAN MANUEL HERRERA CABALLERO

VOCAL
DR. LUIS ENRIQUE MANZANO PEÑA

SECRETARIO
DR. PEDRO CONSTANTINO SOLIS PEREZ