

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E
PROPRIEDADE INTELECTUAL**

**INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA: MOTIVAÇÕES E CANAIS DE
INTERAÇÃO PREFERIDOS POR PROFESSORES DE UMA UNIVERSIDADE
COLOMBIANA. CASO DA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA –
SEDE BOGOTÁ.**

DARÍO REYES REINA

Belo Horizonte
2019

DARÍO REYES REINA

**INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA: MOTIVAÇÕES E CANAIS DE
INTERAÇÃO PREFERIDOS POR PROFESSORES DE UMA UNIVERSIDADE
COLOMBIANA. CASO DA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA –
SEDE BOGOTÁ.**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.
Área de concentração: Gestão da Inovação e Empreendedorismo.
Orientador: Professora Márcia Siqueira Rapini
Co-orientadora: Professora Ariane Agnes Corradi

043

Reina, Darío Reyes.

Interação universidade-empresa: motivações e canais de interação preferidos por professores de uma universidade colombiana. Caso da Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá [manuscrito] / Darío Reyes Reina. - 2019. 99 f.: il. ; 29,5 cm.

Orientador: Professora Márcia Siqueira Rapini. Co-orientadora: Professora Ariane Agnes Corradi.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

1. Universidade e indústria. 2. Relações Interinstitucionais. 3. Docentes. 4. Motivação. I. Rapini, Márcia Siqueira. II. Corradi, Ariane Agnes. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV. Título.

CDU: 378.4:658.1



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 106 DE DARIO REYES REINA

Às 14 horas do dia 17 de fevereiro de 2020, no AUDITÓRIO 02 DA FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS da UFMG, realizou-se a sessão pública para a defesa da Dissertação de *DARIO REYES REINA*. A presidência da sessão coube à Prof.^a Dra. MÁRCIA SIQUEIRA RAPINI, FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS DA UFMG, ORIENTADORA. Inicialmente a Presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: PROF.^a DRA. ARIANE AGNES CORRADI, FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS, UFMG, COORIENTADORA; PROF. DR. ALLAN CLAUDIUS QUEIROZ BARBOSA, FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, UFMG; PROF. DR. FRANCISCO DE PAULA ANTUNES LIMA, ESCOLA DE ENGENHARIA, UFMG; PROF. DR. RUBEN DARIO SINISTERRA MILLÁN, INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS, UFMG E PROF.^a DRA. MÁRCIA SIQUEIRA RAPINI, FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, UFMG, ORIENTADORA. EM seguida, o candidato fez a apresentação do trabalho que constitui sua Dissertação de Mestrado, intitulada "INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA: MOTIVAÇÕES E CANAIS DE INTERAÇÃO PREFERIDOS POR PROFESSORES DE UMA UNIVERSIDADE COLOMBIANA. CASO DA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE BOGOTÁ". Seguiu-se a arguição pelos examinadores e, logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença do candidato e do público e decidiu considerar aprovada a Dissertação de Mestrado. O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pela Presidente da comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, se aprovada, será assinada pela Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 17 de fevereiro de 2020.

Assinatura dos membros da banca examinadora:

Fulvio Dantas Souto

Márcia Siqueira Rapini

Ariane Ag. Corradi

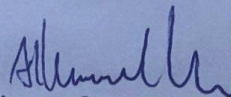
Francisco de Paula Antunes Lima



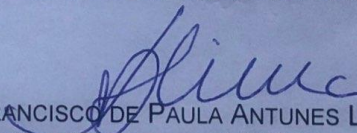
“INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA: MOTIVAÇÕES E CANAIS DE INTERAÇÃO PREFERIDOS POR PROFESSORES DE UMA UNIVERSIDADE COLOMBIANA. CASO DA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE BOGOTÁ”

DARIO REYES REINA

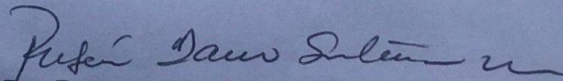
Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia 17 de fevereiro de 2020, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes membros:



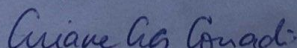
PROF. DR. ALLAN CLAUDIUS QUEIROZ BARBOSA
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS/UFMG



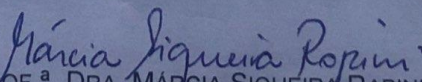
PROF. DR. FRANCISCO DE PAULA ANTUNES LIMA
ESCOLA DE ENGENHARIA/UFMG



PROF. DR. RUBEN DARIO SINISTERRA MILLÁN
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS/UFMG



PROF.^a. DRA. ARIANE AGNES CORRADI
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS/UFMG – COORIENTADORA



PROF.^a. DRA. MÁRCIA SIQUEIRA RAPINI
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS/UFMG – ORIENTADORA

Instituto de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG



Scanned with
CamScanner

Belo Horizonte, 17 de fevereiro de 2020.

AGRADECIMENTOS

As professoras Márcia e Ariane pela orientação, sem dúvida seus questionamentos além de ajudar-me a gerar um melhor resultado, convidaram-me a refletir.

A comunidade universitária da *Universidad Nacional de Colombia*, em especial seus professores que fizeram possível a pesquisa. Bater um papo com eles deu-me uma esperança, desesperada, de que é possível fazer as coisas acontecerem e construir uma melhor Colômbia.

A Saidy, companheira de alegrias e desafios, seus empurrões fazem que a vida seja mais interessante.

A minha família, pelo apoio no momento certo e as boas energias em todo momento.

A Wylinka, a primeira empresa que acolheu-me no Brasil e abriu-me o mundo da inovação. A Hop, por acreditar em mim e ser um parceiro levando a teoria à prática e, de fato, inovar.

A todos os companheiros e amigos que ajudaram-me durante o mestrado.

RESUMO

Nas últimas décadas as reflexões sobre a interação Universidade-Empresa (U-E) e sua relevância na inovação e no desenvolvimento econômico e social vêm ganhando um interesse crescente por parte de pesquisadores, governos e empresas. Esta pesquisa procura compreender um ator fundamental na interação U-E: os professores universitários. Assim, tendo como cenário de estudo a *Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá*, objetivamos analisar as motivações dos professores para interagir com empresas e os canais de interação utilizados nesse processo. Foi realizado um estudo de caso único segundo a proposta de Robert Yin (2015), por meio da aplicação de entrevistas semiestruturadas e revisão de fontes secundárias. Foram aplicadas 18 entrevistas semiestruturadas, sendo 15 a professores universitários que têm participado de atividades de interação U-E e 3 a funcionários do escritório de transferência de tecnologia da mesma instituição. Em relação às fontes secundárias, foram consultados os regulamentos da Universidade, os relatórios de atividades da reitoria e do escritório de transferência, além do sistema de informação interno “Hermes” que registra a produção em ciência e tecnologia dos professores. Os dados foram analisados por meio da análise de conteúdo temática proposta por Laurence Bardin (2011). Como resultado, sintetizam-se as principais motivações dos professores para interagir com empresas, discutem-se os canais de interação mais explorados por eles, e propõe-se uma tipologia que levando em conta estes dois elementos os classifica em quatro grupos. Por último, conclui-se que os professores universitários caracterizam-se por uma heterogeneidade de posicionamentos frente à interação U-E, sendo necessário que os formuladores de políticas públicas e os escritórios de transferência de tecnologia reconheçam esta diversidade, não sendo eficaz a existência de uma única política de inovação nas universidades.

Palavras Chaves: interação universidade-empresa, canais de interação, motivações, professores universitários

ABSTRACT

In recent decades, reflections on University-Industry (U-E) interaction and its relevance to innovation and economic and social development have gained increasing interest from researchers, governments and companies. In particular, this research seeks to understand a key actor in U-I interaction: university professors. Thus, having as a study scenario the *Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá*, we aim to analyze the motivations of professors to interact with companies and the interaction channels they prefer to do so. As a methodology, a unique case study was carried out according to Robert Yin's proposal (2015), through the application of semi-structured interviews and review of secondary sources. Specifically, 18 semi-structured interviews were applied, 15 to university professors who have participated in U-I interaction activities and 3 to employees of the technology transfer office of the same institution. As for secondary sources, the university's regulations, the dean's office and transfer office's activity reports, as well as the internal information system "Hermes" which records all the science and technology results of the professors, were consulted. Data were analyzed using the thematic analysis proposed by Laurence Bardin (2011). As a result, we summarize the main motivations of professor to interact with companies, discuss the channels of interaction most explored by them, and is proposed a typology that takes into account these two elements classifies them into four groups. Finally, it can be concluded that university professors are characterized by a heterogeneity of positions in relation to U-I interaction. It is therefore necessary that policy makers and technology transfer offices recognize this diversity, which is why the existence of a single innovation policy in universities is not appropriate.

Keywords: university-industry interaction, interaction channels, motivations, researchers

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Patentes Solicitadas pela Universidad Nacional de Colombia (2007-2017).....	45
FIGURA 2 - Resumo de Motivações	47
FIGURA 3 - Canais de Interação U-E	56
FIGURA 4 - Tipologia de Professores.....	65

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Comparação acadêmicos e empreendedores	16
QUADRO 2: Tipologia de Professores	19
QUADRO 3: Ondas do SNI Colombiano	21
QUADRO 4: Atores do Sistema Nacional de Inovação da Colômbia	27
QUADRO 5: Professores Entrevistados	41

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Pedidos de Patentes de invenção 2000-2018 (Residentes).....	30
TABELA 2: Maiores Solicitantes de Patentes 2015 a 2017 (Residentes).....	31
TABELA 3: Fontes Externas das empresas para obter ideias para inovar.....	32
TABELA 4: Características UNAL - Sede Bogotá, 2017.....	44

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CIAT	Centro de Investigación en Agricultura Tropical
CIB	Corporación de Investigaciones Biológicas
C&T	Ciência & Tecnologia
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
INS	Instituto Nacional de Salud
OEA	Organización de Estados Americanos
P&D	Pesquisa & Desenvolvimento
RICYT	Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología
SNI	Sistema Nacional de Inovação
UNAL	Universidad Nacional de Colombia
UDEA	Universidad de Antioquia
U-E	Universidade – Empresa

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
1.1 Interação Universidade – Empresa	5
1.2 Interação Universidade – Empresa na América Latina.....	9
1.3. Os professores e a Interação Universidade – Empresa	14
2. SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO COLOMBIANO: PERSPECTIVA HISTÓRICA DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA	20
2.1 As Ondas do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia.....	20
2.2 Situação atual do sistema Nacional de Inovação Colombiano.....	29
2.3 Conclusões sobre o Sistema Nacional de Inovação Colombiano	37
3. METODOLOGIA	39
3.1 Técnicas de pesquisa e participantes do estudo	40
3.2 Análise de dados	42
3.3 Cenário de Estudo: Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá	43
4. RESULTADOS.....	46
4.1 Motivações dos professores para participar de atividades de interação U-E	46
4.2 Canais de Interação U-E	56
4.3 Os professores e a interação U-E: uma Tipologia.....	65
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
BIBLIOGRAFIA.....	81
ANEXO 1: Consentimiento informado.....	94
ANEXO 2: Guía de Entrevista a Profesores Universitarios.....	95
ANEXO 3: Tipologia de professores para auxiliar o desenho e análise de programas de interação U-E na Universidad Nacional de Colombia (UNAL).....	96

INTRODUÇÃO

As sociedades contemporâneas têm sido caracterizadas como economias baseadas no conhecimento (GIBBONS *et al.*, 1994; POWELL; SNELLMAN, 2004) em que a pesquisa, a ciência e tecnologia, além das capacidades de aprendizado das pessoas, as organizações e as regiões cumprem um papel fundamental no desenvolvimento social e econômico.

Nesse contexto, nas últimas décadas as reflexões sobre a interação U-E vêm ganhando lugar de destaque entre pesquisadores, governos e empresas. Partindo de um olhar macro, as pesquisas apontam sobre a relevância das interações entre estes três atores na consolidação de círculos virtuosos que facilitem a transferência de conhecimentos e as capacidades de absorção nos setores produtivos (FOSFURI; TRIBÓ, 2008; SUN; ANDERSON, 2010; ZAHRA; GEORGE, 2002), a consolidação de trajetórias tecnológicas (MARTINELLI, 2012; NELSON, 1990; ROSENBERG, 1976), e a obtenção de uma série de aprendizados que, a longo prazo, geram impactos positivos no desenvolvimento social, econômico e científico das sociedades (JENSEN *et al.*, 2007; LUNDEVALL, 2006).

Esta pesquisa procura compreender uma peça micro, mas fundamental na interação U-E: os professores universitários, atores cuja relevância pode ser tal que alguns pesquisadores apontam-nos como o ponto de partida para os estudos sobre a interação U-E, argumentando que é justamente neste plano individual em que se tomam as decisões determinantes sobre se interagir ou não, bem como se determinam as características das mesmas (PERKMANN *et al.*, 2013).

Há vários focos de pesquisa voltados a entender este ator, desde abordagens centradas no mapeamento dos traços pessoais dos professores que interagem com empresas (PERKMANN *et al.*, 2013; SHANE, 2004), até outros estudos preocupados com o entendimento das motivações que eles têm para interagir (D'ESTE; PERKMANN, 2011; IORIO; LABORY; RENTOCCHINI, 2017; LAM, 2011; SHANE, 2004; TARTARI; PERKMANN; SALTER, 2014), os canais de interação U-E que preferem para fazê-lo (DUTRÉNIT; ARZA, 2015; LAM, 2011), e algumas iniciativas integradoras que, unindo esses elementos, propõem tipologias que sintetizam os diversos posicionamentos dos professores frente à interação U-E (JAIN; GEORGE; MALTARICH, 2009; LAM, 2010; OWEN-SMITH; POWELL, 2001).

Nota-se que a maioria desta literatura que procura entender os professores tem sido produzida fora da América Latina. Um vácuo de conhecimento considerável, levando em conta que as particularidades históricas da região em termos da fragilidade na interação U-E e a longa trajetória que enfatiza a função social das universidades poderia sugerir diferenças significativas em face dos resultados das pesquisas realizadas em outros países com realidades diferentes.

Assim, este trabalho por meio de um estudo de caso único (YIN, 2015) tem por objetivo analisar as motivações e os canais de interação preferidos pelos professores que participam de atividades de interação U-E numa universidade colombiana, a *Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá*. Em outras palavras, buscamos responder às perguntas sobre: por que os professores universitários decidem interagir com empresas? e por que escolhem determinado canal de interação para fazê-lo?

Entende-se motivação como um conjunto de forças resultante da interação entre o indivíduo e o ambiente que originam um comportamento influenciando sua forma, direção, intensidade e duração (LATHAM; PINDER, 2005). Já por canais de interação acolhe-se a proposta de Dutrénit e Arza (2015) para se referir aos diversos mecanismos pelos quais as universidades transferem seus conhecimentos e pesquisas aos setores produtivos. Poder ser classificados como 1) canais tradicionais, como publicações e participações em congressos acadêmicos; 2) serviços, como projetos de consultoria e treinamento de pessoal; 3) bidirecionais, o caso da pesquisa conjunta e; 4) canais comerciais, como os licenciamentos de patentes e a criação de *spin offs* (DUTRÉNIT; ARZA, 2015).

A escolha do cenário de pesquisa para o estudo de caso único sustenta-se nas suas singularidades: a Universidad Nacional de Colombia é a principal universidade pública do país, concentrando a comunidade acadêmica com as maiores capacidades em ciência e tecnologia em termos qualitativos e quantitativos. Em 2017 calculava-se que aproximadamente 11% de todos os grupos de pesquisa registrados no país e 26% de todos programas de doutorado pertenciam a esta universidade (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, 2018; 2019a). Quanto à produção intelectual, a Universidade é responsável pela publicação de 11% das revistas científicas nacionais, um percentual que se eleva a 27% quando nos referimos àquelas revistas com a máxima avaliação possível (A1 e A2) (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, 2018; 2019a). Além disso, a Universidade também é a instituição líder no âmbito nacional em depositando pedidos

de patentes de residentes, tendo realizado 61 pedidos de avaliação entre os anos 2015 e 2017 (SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, 2016; 2017; 2018).

O objetivo desta pesquisa justifica-se por sua relevância acadêmica e social. Apesar da importância da *Universidad Nacional de Colombia* no sistema de inovação do país há poucas pesquisas sobre sua relação com os setores produtivos. De fato, buscando trabalhos anteriores foi encontrado apenas um estudo que analisava a relação da universidade com seu entorno (RUBIANO; RANGEL; MARTÍNEZ, 2015), à diferença deste trabalho, no entanto, aqueles tiveram como unidade de análise as “faculdades” e não os “professores”. Nesse sentido esta pesquisa é inédita.

Adicionalmente, a preocupação pelo entendimento das motivações dos professores para interagir com empresas e os canais de interação que preferem para fazê-lo ganham relevância com as recentes mudanças legislativas em matéria de ciência e tecnologia no país. Em julho de 2017 foi aprovado pelo Congresso da República a “Ley 1838 de 2017” que possibilita pela primeira vez na história da Colômbia que os professores e funcionários públicos das universidades criem *spin-offs* (CONGRESO DE COLOMBIA, 2017a). Em janeiro de 2019 foi aprovada a “Ley 1951 de 2019” (CONGRESO DE COLOMBIA, 2019) que ordena a criação, em 2020, do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação com o objetivo, dentre outros, de impulsionar a interação entre os diferentes atores do Sistema de Inovação colombiano.

Cientes dessas mudanças legislativas, nos últimos anos, a Universidade vem fortalecendo seu escritório de transferência de tecnologia e sua política de fomento à inovação. Espera-se então, que a presente pesquisa seja útil na formulação e implementação de programas de transferência de tecnologia e inovação que sejam baseados no conhecimento de um ator fundamental como os professores.

O trabalho estrutura-se em quatro capítulos. Além desta introdução, o capítulo 1 apresenta uma revisão de literatura, na qual apresenta-se brevemente as condições históricas que deram origem ao fenômeno da interação U-E, as características que as interações têm tido na América Latina, e por último, discute reflexões contemporâneas sobre as características dos professores que interagem com empresas, suas motivações para fazê-lo, os canais de interação que utilizam e as consequências destas interações no dia a dia de seu trabalho na universidade.

O capítulo 2 realiza uma análise sobre o Sistema Nacional de Inovação colombiano, tema fundamental para compreender o contexto no qual as interações U-E

estão inseridas, entendendo que fazem parte de uma trajetória histórica e são uma realidade nacional particular.

O capítulo 3 descreve a metodologia que orientou o estudo. Nesta seção, discute-se porque decidimos fazer um estudo de caso único, segundo a proposta de Robert Yin (2015), por meio da aplicação de entrevistas semiestruturadas e revisão de fontes secundárias; descrevem-se as características dos participantes do estudo; e apresenta-se a análise de conteúdo temática segundo Bardin (2011) que foi utilizada valha a redundância, na análise dos dados produzidos. Além disso, realiza-se uma descrição mais detalhada do cenário de estudo, a Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá.

No capítulo 4 apresentamos os resultados da pesquisa que foram divididos em três seções: a primeira refere-se às motivações dos professores para participar de atividades de interação U-E, a segunda é relativa aos canais de interações que utilizam para fazê-lo, e a terceira traz uma proposta de tipologia de professores baseada na análise geral de seus posicionamentos sobre a interação U-E e os classifica em quatro grupos.

A última seção se dedica às considerações finais, nela são sintetizadas as principais conclusões do estudo, suas possíveis implicações na formulação de políticas públicas em ciência e tecnologia, bem como a descrição das limitações do estudo, e a indicação de futuras pesquisas na área. Além disso, no anexo 3 apresenta-se uma versão sucinta da tipologia de professores desenvolvida, com o objetivo de auxiliar a funcionários de escritórios de transferência de tecnologia e entidades similares, bem como a formuladores de políticas públicas no desenho de programas de interação U-E.

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Interação Universidade – Empresa

Nesta revisão de literatura será realizado um panorama geral sobre interação U-E abordando três temas que consideramos principais para o desenvolvimento deste trabalho. Começa-se por uma breve descrição das condições históricas que deram origem a este fenômeno, falando brevemente do *modelo linear de inovação* ou *Science Push* que surgiu depois da Segunda Guerra Mundial, as posteriores abordagens *Demand Pull*, até chegar às propostas contemporâneas sobre Sistemas Nacionais de Inovação, a geração de ciência “*modo 2*” e a *Hélice Tripla*.

Depois, serão descritas as características e lógicas particulares que tem tido a interação U-E na América Latina. Discute-se a fraqueza histórica deste relacionamento, suas causas, a importância da função social das universidades latino-americanas, e as tendências e debates recentes sobre U-E.

Por último, levando em conta que o foco da pesquisa são os professores que participam de atividades de interação U-E, discutem-se as características pessoais destes professores, suas motivações para interagir, quais canais de interação preferem e as consequências que estas interações lhes trazem para seu dia a dia.

1.1.1 Interação U – E, notas para sua compreensão histórica

Diversos pesquisadores argumentam que o mundo contemporâneo se caracteriza pelo que tem se nomeado de economia baseada no conhecimento (GIBBONS *et al.*, 1994; POWELL; SNELLMAN, 2004), baseada no aprendizado ou sociedades informacionais (CASTELLS, 2002), nas quais joga um papel fundamental a criação de novos conhecimentos e tecnologias, bem como as capacidades de aprendizagem, absorção e inovação por parte das pessoas, organizações e regiões.

Parte importante dessas discussões tem sido sobre a análise da interação universidade – empresa, sob o pressuposto de que esta interação seria tanto causa como efeito das sociedades baseadas no conhecimento e do desenvolvimento econômico e social.

Estas argumentações tem raízes históricas. Depois da Segunda Guerra Mundial consolidou-se a ideia da ciência como o motor do progresso, sob o *Modelo Linear, ofertista* ou *Science Push* que defendia que o desenvolvimento e a inovação tecnológica tinham como ponto de partida a ciência (GODIN, 2006; VELHO, 2011). A fórmula básica para o progresso era impulsionar a pesquisa básica, que teria impactos na pesquisa aplicada, para finalmente passar ao desenvolvimento e comercialização (Pesquisa Básica → Pesquisa Aplicada → Desenvolvimento → Comercialização) (GODIN, 2006)

Seguindo os mesmos fundamentos, “O propósito das primeiras políticas científicas e suas estatísticas era o financiamento, sem muita intervenção, de cada vez mais pesquisa, na esperança de que isso [o desenvolvimento científico] servisse à economia.” (VOGT; MORALES, 2016 citado por Godin, 2005, p. 37), ou seja, defendia-se a autonomia da ciência e dos pesquisadores, mas com a esperança que seus trabalhos tivessem algum impacto na sociedade.

Posteriormente, segundo Velho (2011), nas décadas de 1960 e 1970 surgiram visões críticas que, embora estivessem embasadas no modelo linear, passaram a focar-se na demanda, *demand-pull* (VELHO, 2011) e *market pull* ou *need pull* (ROTHWELL, 1994).

As necessidades e expectativas das empresas, dos usuários e dos setores econômicos passaram a ser parte fundamental da agenda em ciência e tecnologia, que devia ser direcionada estrategicamente para atender estas demandas (ROTHWELL, 1994; VELHO, 2011). Assim, a proposta era seguir um processo inovador que começasse pelas necessidades da sociedade, especialmente do mercado, que orientavam a execução de atividades de pesquisa e desenvolvimento para gerar produtos ou serviços, que seriam comercializados (ROTHWELL, 1994).

Já a partir da década de 1980, surgiram abordagens com a “tentativa de integrar oferta e demanda, desenvolveram-se diversos modelos explicativos da relação CTI e a sociedade, todos enfatizando a interação entre diversos atores que podem se articular e usar o novo conhecimento” (VELHO, 2011, p. 114, tradução nossa).

Para Velho (2011) sobressaem três propostas, o Modo 1 e Modo 2 de fazer ciência (GIBBONS *et al.*, 1994), a abordagem de Sistema Nacional de Inovação (FREEMAN, 1995; LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993), e o Modelo da Triple Hélice, que merecem atenção uma vez que apresentam diferentes orientações sobre a interação entre U-E. Por sua parte, Paranhos, Hasenclever e Perin (2018) argumentam sobre a

existência de outra orientação, esta com foco social, a latino-americana. Devido a importância dessa abordagem, decide-se apresentá-la mais detalhadamente na seguinte seção.

Embora cada uma destas propostas tenha suas próprias especificidades, considera-se que compartilham três características relevantes: 1) a mudança de modelos explicativos lineares por abordagens sistêmicos ou de redes, 2) o reconhecimento da atuação de múltiplos atores nas atividades de ciência, tecnologia e inovação (CTI) e a importância de sua colaboração, e 3) a crescente complexidade das atividades em CTI para obter vantagens competitivas que permitam concorrer econômica e tecnologicamente no mundo globalizado.

Gibbons (*et al.*, 1994) argumentam que há uma tendência ao fortalecimento de um novo modo de fazer ciência e produzir conhecimento, o “Modo 2”, caracterizado por ser uma atividade colaborativa entre múltiplos atores, transdisciplinar e voltada a resolver problemas da sociedade, ou seja, dirigida a contextos de aplicação particulares (GIBBONS *et al.*, 1994).

Sua relação com a interação U-E se dá por vários caminhos. O primeiro deles, com o reconhecimento da relevância das sinergias entre universidades – empresas e outros atores. Segundo, apontando a imperiosa flexibilidade e multifuncionalidade que deveriam ter estas instituições na difícil tarefa de produzir conhecimento de ponta, apropriá-lo e impulsionar a inovação; e terceiro, argumentando acerca da necessidade de prestar contas à sociedade e trabalhar em temáticas e projetos úteis.

Sobre os Sistemas Nacionais de Inovação, a segunda abordagem, só apresentaremos os principais aprendizados que guardam relação estreita com a interação Universidade – Empresa devido à sua extensa literatura.

Os pesquisadores da área, há algumas décadas, têm apontado para a importância das universidades e centros de pesquisa e desenvolvimento na formação de profissionais e na realização de pesquisas que impulsionam as capacidades inovadoras das organizações (COHEN; LEVINTHAL, 1989; NELSON, 1990). Tem-se argumentado por exemplo que ter instituições de ciência e tecnologia de excelência, como as universidades, ajudam as empresas a detectar oportunidades tecnológicas, ou seja, que essas instituições funcionariam como “antenas” para os avanços científicos e tecnológicos (BERNARDES; ALBUQUERQUE, 2003; ROSENBERG, 1976)

Tem se consolidado também o que se conhece como *capacidades de absorção*, um conjunto de conhecimentos, competências e rotinas que favorecem a

absorção do conhecimento gerado pela interação Universidade – Empresa, impulsionando a inovação dentro das organizações (FOSFURI; TRIBÓ, 2008; SUN; ANDERSON, 2010; ZAHRA; GEORGE, 2002). De fato, um dos aprendizados é que dentro da grande diversidade de mecanismos de interação U-E, a contratação direta ou o trabalho temporário com profissionais e pesquisadores é uma alternativa única para inovar, pois as pessoas detêm uma série de capacidades, práticas e conhecimentos tácitos difíceis de transferir por outros mecanismos (JENSEN *et al.*, 2007; LUNDVALL, 2006).

O entendimento da interação U-E também tem se nutrido dos achados das pesquisas dos SNI sobre as *trajetórias tecnológicas* ou *path dependence*. Estes conceitos nos ajudam a entender que os SNI, e as interações U-E como parte deles, são resultados de construções históricas; são parte de longos processos de cumulatividade nos quais pesquisadores, universidades, empresas e setores econômicos, adquirem uma série de competências, rotinas e formas de fazer formais e informais que permitem o desenvolvimento inovador em setores particulares (MARTINELLI, 2012; NELSON, 1990; ROSENBERG, 1976). Em síntese, como ressaltam Paranhos, Hasenclever e Perin (2018), na abordagem de sistemas de inovação, a universidade cumpre o papel de formadora de recursos humanos e de parceira das empresas para gerar inovação através de suas atividades de pesquisa.

A terceira abordagem, talvez a mais divulgada, que dá um marco de entendimento ao relacionamento U-E é o modelo de Tripla Hélice. Segundo Etzkowitz e Leydesdorff (2000), as universidades, em seu início, cumpriram fundamentalmente uma missão de *ensino*, de transmissão de conhecimento ajudando na formação das novas gerações de profissionais. Porém, no final do século XIX teria acontecido uma primeira revolução acadêmica acrescentando uma segunda missão voltada à *pesquisa* e à geração sistemática de *novos conhecimentos* (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995; 2000).

Posteriormente, com o fim da Guerra Fria, surgiram questionamentos a esta universidade que poderia ser descrita como uma “torre de marfim” (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995). Daí aconteceu uma segunda revolução acadêmica que acrescentou uma terceira missão às universidades: a função de ser um ator ativo no desenvolvimento econômico e inovador das sociedades, para a qual – segundo os pesquisadores - recomendam impulsionar as sinergias entre Estado, empresas e universidades, o que se conhece como *Hélice Tripla* (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995).

Evidência dessa nova missão são as diferentes atividades que têm se nomeado a partir do conceito de *empreendedorismo acadêmico*, como o caso da participação ativa da universidade e de seus membros na criação de *spin offs*, *startups*, parques tecnológicos, licenciamento de tecnologias a terceiros, participação em projetos de pesquisa, consultoria e treinamento em parceria com empresas, dentre outras. Paranhos (*et al.*, 2018) resumem esta abordagem como um modelo no qual a universidade adquire a função de comercialização do conhecimento ao ser considerada um ator chave do desenvolvimento econômico.

1.2 Interação Universidade – Empresa na América Latina

A América Latina tem gerado importantes contribuições em pesquisa, teoria e políticas públicas sobre ciência, tecnologia e interação U – E. Embora possam se rastrear aportes anteriores, o período que vai de meados dos anos 1950 e início dos 1960 marca um ponto de inflexão relevante no pensamento e na política em CTI na América Latina (KREIMER; VESSURI, 2017; RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015; THOMAS *et al.*, 1997).

A partir deste período, surgiu uma série de propostas que tem se nomeado como PLACTS - Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade - que, embora tivessem escala continental, foram especialmente relevantes na Argentina e no Brasil com pesquisadores como Jorge Sábato, Amílcar Herrera, Natalio Botana, Oscar Varsavsky, Francisco Sagasti e José Leite Lopes (DAGNINO, 2015; KREIMER; VESSURI, 2017). Estes pesquisadores, com suas peculiaridades, apontaram as características *sui generis* da América Latina que fizeram necessários um entendimento e políticas públicas em ciência, tecnologia e inovação igualmente particulares.

Um dos seus principais argumentos era o de que países latino-americanos tinham caráter periférico no cenário internacional devido ao começo tardio (*late-comers*) em seu processo de industrialização e de fomento das instituições de ciência e tecnologia. Assim, estas características criariam um contexto de dependência científica e tecnológica com outros países pouco propício para o desenvolvimento econômico e social local (HERRERA, 1995; KREIMER; VESSURI, 2017; SABATO; BOTANA, 1975).

Levando em conta este contexto, surge o modelo analítico e propositivo conhecido como o *Triângulo de Sábato*. Segundo essa abordagem, para entender o desenvolvimento dos países deveriam ser considerados três elementos, três vértices, que

criariam um triângulo: primeiro o Estado no eixo vertical, segundo a estrutura produtiva, e terceiro a infraestrutura científica e tecnológica, estas últimas no eixo horizontal (SABATO; BOTANA, 1975). Assim, o problema da América Latina seria os limitados relacionamentos entre os vértices da estrutura produtiva e a infraestrutura científica. Como um círculo vicioso, apontava-se que nessa região existia uma carência de empresas com produtos e serviços de alta complexidade tecnológica que demandassem atividades intensivas em ciência e tecnologia, tendo como consequência a reprodução da baixa complexidade de seu aparato produtivo (HERRERA, 1995; SABATO; BOTANA, 1975).

Para superar essa dificuldade estrutural, a proposta deste modelo consistia na ação ativa do Estado para aproximar os outros dois vértices, especificamente, por meio do apoio direto e de longo prazo a setores estratégicos, geralmente sob liderança estatal - como petróleo, energia, telecomunicações e agricultura - que iriam gerar transbordamentos na sociedade como um todo (HERRERA, 1995; SABATO; BOTANA, 1975; THOMAS *et al.*, 1997). A ideia, guiada pela lógica da industrialização por substituição de importações (ISI), era melhorar aos poucos as capacidades locais para criar produtos de maior valor agregado. Porém, na realidade este objetivo teve muitas dificuldades para ser cumprido.

Os esforços das empresas terminaram sendo principalmente incrementais ou adaptações superficiais de tecnologias e conhecimentos vindos do exterior (RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015; THOMAS *et al.*, 1997), as fraquezas das políticas industriais de longo prazo, as instabilidades político-econômicas (AROCENA; SUTZ, 2010; DUTRÉNIT; ARZA, 2015; THOMAS *et al.*, 1997), e o protecionismo mal orientado em alguns setores (DAGNINO, 2003; THOMAS *et al.*, 1997) dissuadiram o investimento de organizações privadas em ciência e tecnologia.

A consequência desses fatores há um processo de *learning* (aprendizagem) incompleto que dificulta a inovação pela integração entre capacidades de ciência e tecnologia com o setor produtivo na América Latina (AROCENA; GÖRANSSON; SUTZ, 2018; DUTRÉNIT; ARZA, 2015; RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015; THOMAS *et al.*, 1997).

Segundo Arocena e Sutz (2010) na região – embora com dificuldades – terminou se privilegiando o *learning by studying*, relacionado à possibilidade de uma pessoa em adquirir conhecimento ao longo da vida, ou seja, a oferta de conhecimento, mas foi pouco explorado o *learning by solving problems*, relativo a aprender participando

de atividades que exigem conhecimento na solução de problemas complexos, isto é, demanda de conhecimento aplicado (AROCENA; SUTZ, 2010).

Um segundo assunto recorrente nos estudos da ciência, tecnologia e sociedade na América Latina, tem sido a função social da universidade pública e seu papel na resolução de problemas nacionais. Um postulado que influencia as interações que historicamente têm sido geradas entre a universidade e o setor produtivo.

O surgimento destes argumentos pode ser rastreado desde as primeiras décadas do século XX, inspirados no movimento estudantil de Córdoba-Argentina que começou em 1918 e influenciou fortemente a maioria de países da América Latina (FREITAS, 2011; TÜNNERMANN, 1998). Como parte de um amplo escopo de reivindicações que incluía autonomia universitária, co-governo e bem-estar estudantil, o movimento de Córdoba enfatizava a *função social* da universidade para ajudar superar problemas sociais nacionais e a necessária articulação com múltiplos atores da sociedade não acadêmicos (FREITAS, 2011; TÜNNERMANN, 1998). Assim, muito antes das propostas de *Hélice Tripla* ou a produção de ciência *Modo 2* na América Latina surgia uma terceira missão, além da pesquisa e ensino, que fornecia às universidades um papel essencial na resolução de demandas sociais e econômicas.

Esta função social, na prática, tem se traduzido em dois mecanismos de interação interligados: o acompanhamento aos *projetos nacionais de desenvolvimento* e o que se conhece como *extensão universitária*. Como acompanhamento a *projetos nacionais de desenvolvimento* nos referimos à articulação da universidade com empresas de setores econômicos que são considerados estratégicos para cada país (agricultura, petróleo.), segundo o pressuposto de que na medida que eles avancem, a sociedade como um todo se beneficiaria; uma concepção que já mencionamos com os primeiros autores da PLACTS como Herrera, Botana e Sábato (DAGNINO, 2015; HERRERA, 1995; SABATO; BOTANA, 1975). O ponto novo a assinalar é que, além do desenvolvimento econômico que geraria a relação das universidades com o setor produtivo, estas atividades têm sido valorizadas por sua capacidade de gerar bem-estar social.

Já a *extensão universitária* refere-se à missão presente nas universidades públicas latino-americanas de ajudar a resolver demandas sociais de seu entorno, ou seja, a universidade interagindo com múltiplos atores para gerar uma transformação social (GOMEZ; FIGUEROA, 2011; ORTIZ-RIAGA; MORALES-RUBIANO, 2011). Essa é uma função com um escopo maior que a interação universidade – empresa, motivo pelo qual alguns pesquisadores defendem que, no caso latino-americano, seria mais adequado

falar de interação universidade – sociedade (ALBERTO; PLATA, 2006; PARANHOS; HASENCLEVER; PERIN, 2018).

1.2.1. Tendências Recentes na Interação U– E na América Latina

Muitos dos diagnósticos realizados há décadas sobre as características e fraquezas da interação U-E na América Latina continuam vigentes. Até hoje evidencia-se uma baixa demanda do setor produtivo por atividades de pesquisa e desenvolvimento. Segundo dados da RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - Iberoamericana e Interamericana) os pesquisadores ainda trabalham fundamentalmente nas universidades, versus uma baixa presença de pesquisadores em empresas. Em 2014, na Argentina, apenas 6% dos pesquisadores trabalhavam em empresas, na Colômbia, no mesmo ano, eram somente 2%. O Chile, apesar de contar com um percentual um pouco maior, de 30% dos pesquisadores trabalhando em empresas, ainda está muito longe do percentual alcançado por países economicamente desenvolvidos como o Canadá que, no mesmo ano, tinha 58% de seus pesquisadores em empresas (RICYT, 2019).

Em congruência, na análise realizada por Albuquerque (*et al.*, 2015) em quatro países da América Latina (Argentina, Brasil, México, Costa Rica), identificaram-se importantes fraquezas nas interações entre setores econômicos e áreas da ciência. A análise teve como foco o entendimento dos “pontos de interação”, entendidos como aqueles setores econômicos nos quais as empresas manifestavam que a interação com áreas da ciência era moderada ou muito importante nos processos inovadores (ALBUQUERQUE *et al.*, 2015). Assim, seus resultados apontaram que na América Latina à diferença do que acontece em países com SNI consolidados, como é o caso dos Estados Unidos, um número proporcionalmente maior de setores econômicos não tinham pontos de interação com atores de C&T; da mesma forma muitas áreas de ciência e tecnologia não tinham nenhum ponto de interação com setores econômicos (ALBUQUERQUE *et al.*, 2015). Outra diferença importante, foi a identificação de que os pontos de interação eram mais frequentes em áreas denominadas como *low tech* ou *medium tech* (como produção de alimentos e mineração), e não em *high tech* (como microeletrônica) (ALBUQUERQUE *et al.*, 2015).

Levando em conta a baixa demanda das empresas por ciência e tecnologia e as restrições financeiras das universidades na América Latina, Arocena e Sutz (2005) apontaram que a interação U-E estaria se limitando ao que nomearam de “Consulting

university (...) seen as a trend to perform routine activities that give money, as opposed to research and/or socially relevant work” (AROCENA; SUTZ, 2005, p. 583). Esta caracterização faz jus à atual interação universidade - empresa na América Latina? A qualificação deste debate faz parte fundamental da literatura recente na área. Alguns pesquisadores argumentam que os problemas econômicos e as exigências sobre o autofinanciamento das universidades parecem gerar uma pressão adicional para que estas participem de atividades de interação U-E (CODNER, 2017; DAGNINO, 2015; GOMEZ; FIGUEROA, 2011; VEGA-JURADO; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO; HUANCA, 2008).

Além disso, efetivamente tem se identificado a relevância dos projetos de interação por meio de consultoria (DUTRÉNIT; ARZA, 2015; RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015; VEGA-JURADO; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO; HUANCA-LÓPEZ, 2007) e a prevalência de colaborações por meio de projetos de curto prazo (DUTRÉNIT; ARZA, 2015; RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015).

Porém, também há evidências que sugerem que os possíveis ganhos econômicos das interações não são o único fator a ser levado em conta, nem que as interações U-E necessariamente prejudiquem as missões de ensino, pesquisa ou a função social da universidade. A realidade é mais heterogênea e complexa. Entre os diferentes canais de interação U-E, aqueles tradicionais, *Science open*, ou informais como a transferência de conhecimento codificado via artigos, participação em conferências e congressos e a troca informal de informação continuam sendo em muitos casos os principais canais de interação (DUTRÉNIT; ARZA, 2015; RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015).

Sobressaem também outros canais de interação voltados à transferência de conhecimento tácito que impulsionariam o “*learning by solving problems*” (AROCENA; SUTZ, 2010), como é o caso da contratação de pesquisadores e profissionais recém formados pelas empresas, projetos de pesquisa conjunta, intercâmbios ou contratação temporária de funcionários-pesquisadores, treinamentos e estágios (DUTRÉNIT; ARZA, 2015; RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015, VEGA-JURADO; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO; HUANCA-LÓPEZ, 2007). Em termos gerais, os canais comerciais como criação de *spin offs*, licenciamento de tecnologias, patentes, *joint ventures* e presença em parques tecnológicos têm sido as formas de interação U-E menos importantes (DUTRÉNIT; ARZA, 2015; RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015; VEGA-JURADO; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO; HUANCA-LÓPEZ, 2007).

Os resultados das interações U-E também têm sido objeto de novas análises. Nas universidades, tem se observado que as interações têm ajudado no surgimento de novas ideias de pesquisas, no desenvolvimento de publicações, dissertações, artigos (DUTRÉNIT; ARZA, 2015; RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015), bem como na formação de pessoal (DUTRÉNIT; ARZA, 2015; RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015; VEGA-JURADO; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO; HUANCA-LÓPEZ, 2007), ou seja, os objetivos missionais de ensino e pesquisa parecem continuar se cumprindo.

Sob o viés das empresas, embora sejam poucas as que interagem com universidades, as que o fazem se beneficiam de várias maneiras. São apontadas vantagens específicas no acesso a laboratórios, equipamentos e testes especializados (DUTRÉNIT; ARZA, 2015; RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015), e outros mais significativos como aumento da probabilidade desenvolver atividades inovadoras (DUTRÉNIT; ARZA, 2015; MAROTTA et al., 2011), aumento da produtividade, criação de novos produtos e serviços (CRESPI; MAFFIOLI; MELENDEZ, 2011; RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015), além, do que já foi mencionado sobre consecução de talento humano.

Em suma, a América Latina tem algumas particularidades que influenciam as características da interação Universidade-Empresa na região. Duas particularidades são centrais: primeiro, as dificuldades históricas para que o setor produtivo demande atividades intensivas em ciência e tecnologia e interaja mais com as universidades. E segundo, os debates sobre a harmonização da função social das universidades, as missões de ensino e pesquisa e os objetivos de desenvolvimento social e econômico.

1.3. Os professores e a Interação Universidade – Empresa

Os professores universitários são parte fundamental das interações U-E, em suas atividades cotidianas, eles são as pessoas encarregadas de lidar direta ou indiretamente no desenvolvimento da interação em seus diferentes canais. De fato, alguns pesquisadores chegam a ter os professores como ponto de partida de suas pesquisas na área, argumentando que é justamente neste plano individual em que se dão as tomadas de decisões determinantes sobre se interagir ou não, bem como as características das interações (PERKMANN *et al.*, 2013).

Assim, nesta seção apresentam-se discussões recentes relevantes sobre as características pessoais dos professores que participam de atividades U-E, suas principais motivações, os canais de interação preferidos e as consequências destas interações.

Os traços característicos dos professores que participam de atividades de U-E têm sido foco de um conjunto importante de pesquisas. Shane (2004), em significativo estudo de meados dos anos 2000, assinalou que estes professores geralmente caracterizavam-se por estar num ciclo de vida acadêmica “maduro”, ou seja, tinham uma trajetória longa e de destaque, e que, ademais, tinham a particularidade de ter experiência previa em empreendedorismo ou trabalhando no setor produtivo.

Em recente revisão de literatura, Perkmannn (*et al.*, 2013) chegaram a conclusões similares e acrescentam outros achados. Os pesquisadores apontam maior prevalência de participação em atividades interação U-E de professores do gênero masculino, com alto grau de *seniority*, trajetória acadêmica de destaque, alta produtividade em publicações, experiência em concorrer a editais de financiamento a pesquisa, grande rede social de contatos, além de trajetória prévia no setor produtivo (PERKMANN *et al.*, 2013). Aparentemente, uma trajetória acadêmica de destaque somada a experiência empresarial fora da academia são elementos característicos destes professores.

De sua parte, os estudos sobre motivações dos professores para desenvolver atividades de interação U-E tem identificado uma multiplicidade de fatores em jogo. Abrangendo temas variados como desejo de levar os conhecimentos e as tecnologias à prática (SHANE, 2004), estímulo financeiro (LAM, 2011; SHANE, 2004), busca por independência (SHANE, 2004), reputação e status (LAM, 2011; SHANE, 2004; TARTARI; PERKMANN; SALTER, 2014), desejo de continuar galgando altos cargos em suas carreiras profissionais e desenvolvimento pessoal (LAM, 2011; SHANE, 2004), além do objetivo de continuar robustecendo suas pesquisas (PERKMANN *et al.*, 2013), e o impacto social que poderiam ter seus trabalhos (IORIO; LABORY; RENTOCCHINI, 2017; LAM, 2011; PERKMANN *et al.*, 2013). Tem se argumentado também que uma série de elementos externos ao professor como as políticas universitárias sobre transferência de tecnologia e empreendimento (PERKMANN *et al.*, 2013; SHANE, 2004), a cultura da universidade e de seus departamentos (BERCOVITZ; FELDMAN, 2007; SHANE, 2004), e a existência de professores pares que desenvolvam atividades de interação U-E (BERCOVITZ; FELDMAN, 2007; TARTARI; PERKMANN; SALTER, 2014), agiram como influências sociais em sua interação com o setor produtivo.

Outro debate vigente na área refere-se às consequências da participação dos professores em atividades de interação U-E. Como já foi explanado, a partir do modelo linear de inovação se pressupõe que, quase por inércia, o conhecimento gerado nas

universidades e centros de pesquisa transbordaria e geraria esforços de pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico e benefícios econômicos. Neste contexto, no entanto, a preocupação dos cientistas pela interação com o setor produtivo e aplicação de suas pesquisas na prática era limitada.

Robert Merton (1968), no final dos anos 1960, explana bem esta lógica a partir de quatro normas que caracterizariam o *ethos* da ciência moderna e a ação dos professores universitários: o comunalismo (*comunism*), universalismo (*universalism*), desinteresse (*desinterest*) e ceticismo (*organized skepticism*), que nessa ordem geram o acrônimo CUDOS em inglês. Sob esse aspecto, a ciência é percebida como uma instituição cujos resultados são propriedade comum da sociedade, gerada pelo desejo desinteressado de acrescentar o conhecimento coletivo e exposto a uma análise crítica contínua por pares especialistas que dão reconhecimento e status (ou não) às pesquisas e aos pesquisadores (MERTON, 1968).

Aproximadamente cinquenta anos depois, é pertinente refletir se estas normas continuam sendo relevantes no entendimento dos professores universitários. Jain (*et Al.*, 2009) argumenta que estas normas estão mudando devido justamente ao empreendimento acadêmico, os esforços de transferência de tecnologia, e as diversos mecanismo de interação U-E.

QUADRO 1: Comparação acadêmicos e empreendedores

	Acadêmicos	Empreendedores
Normas	Universalismo	Unicidade
	Comunalismo	Propriedade Privada
	Desinteresse	Paixão
	Ceticismo	Otimismo
Processos	Experimentação	Foco
	Orientação de longo prazo	Orientação a curto prazo
	Individualismo/pequenos grupos	Gerenciamento de tempo
Resultados	Artigos	Produtos
	Reconhecimento dos pares/status	Lucros

Fonte: JAIN; GEORGE; MALTARICH, 2009, p. 294, tradução nossa

Segundo os pesquisadores, como pode ser visto no quadro 1, a cada característica do cientista tradicional apareceria uma nova contrapartida. Assim, parecesse estar se fortalecendo uma nova prática acadêmica voltada a atividades produtivas, com objetivos a curto prazo e com diferentes mecanismos para garantir

usufruto do conhecimento (JAIN; GEORGE; MALTARICH, 2009), entendendo que este não é *o fim último e único*, mas sim, o ponto de partida para futuras iniciativas que gerariam benefícios econômicos e sociais (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002).

Adicionalmente, argumenta-se que a convivência destas duas visões estaria gerando uma série de pressões (JAIN; GEORGE; MALTARICH, 2009), tensões, ambivalências (LAM, 2010; OWEN-SMITH; POWELL, 2001) e dissonâncias na identidade social dos professores universitários (BERCOVITZ; FELDMAN, 2007; FELDMANN, 2014) que, no contexto contemporâneo, estaria sob redefinição (BERCOVITZ; FELDMAN, 2007; HENKEL, 2007; JAIN; GEORGE; MALTARICH, 2009; LAM, 2010; OWEN-SMITH; POWELL, 2001). Quais estratégias usam os professores para conviver com estas dificuldades? Como constroem, delimitam e redefinem sua identidade social?

Jain (*et al.*, 2009) defendem que, embora os professores participem de atividades de interação U-E e tenham um contato permanente com o mundo empresarial, eles continuam definindo como centro de sua identidade seu papel como acadêmicos e só secundariamente como empreendedores. Assim, ante a tensão academia-setor produtivo, os professores preferem usar dois mecanismos para garantir seu status de acadêmicos: *delegating*, que se trata da delegação das atividades comerciais a outras pessoas (como administradores) ou instituições (como escritórios de transferência) e *buffering*, relacionado a acentuar e manter as características tradicionais dos acadêmicos como participação das missões de ensino e pesquisa (JAIN; GEORGE; MALTARICH, 2009).

Outros autores como Owen-smith, Powell (2001) e Lam (2010) alegam que as respostas frente estas tensões são múltiplas, e dificilmente caberiam num modelo dicotômico entre cientista tradicional e cientista empreendedor ou com foco nas aplicações práticas. Partindo de uma análise de pesquisadores do Reino Unido, Lam (2010) argumenta que haveriam diferentes motivações, orientações e estratégias para definir os limites da identidade (*boundary work strategies*) entre os professores e defende a ideia de uma tipologia que, além dos polos opostos (tradicional-empreendedor), consta de dois perfis “híbridos” com características mistas (LAM, 2010).

Esta diversidade nos perfis é muito importante, pois ajuda a qualificar o debate sobre as diferenças significativas entre os professores universitários e suas interações com o setor produtivo, em termos de motivações e canais de interação preferidos. Por exemplo, enquanto para os professores empreendedores os canais de

interação comercial são fundamentais (incluindo patenteamento, licenciamento, afiliação a *start-ups* e formação de empresas), os perfis híbridos preferem as interações colaborativas (pesquisa colaborativa, contratos de pesquisa, consultoria, financiamento a alunos e pesquisadores e publicação conjunta) (LAM, 2010).

Enquanto os professores empreendedores são motivados a interagir por um conjunto de benefícios como a oportunidade de impelir suas pesquisas à prática, a troca de conhecimentos e obtenção de lucro; os professores tradicionais só reconhecem na interação a possibilidade de obter financiamento para suas pesquisas. Os perfis híbridos, por sua vez, além do financiamento, valorizam a alavancagem que a interação impulsiona à sua reputação e visibilidade, à troca de conhecimentos e às possibilidades de incentivar suas pesquisas à prática (LAM, 2010).

O Quadro 2 sintetiza a tipologia de professores com relação às suas características.

QUADRO 2: Tipologia de Professores

	Tipo 1: Tradicional	Tipo 2: Tradicional Híbrido	Tipo 3: Empreendedor Híbrido	Tipo 4: Empreendedor
Crenças sobre a academia e limites com a indústria	Acredita que a academia e a indústria devem se manter separadas e busca o sucesso estritamente na academia	Acredita que a academia e a indústria devem se manter separadas, mas reconhece a necessidade de colaborar	Acredita na importância da colaboração entre ciência e mercado, mas reconhece a necessidade de manter certos limites	Acredita na importância da colaboração entre ciência e mercado
Modos de engajamento com a indústria	Alguns <i>links</i> colaborativos, mas de natureza intermitente	Ligações colaborativas com envolvimento intermitente em algumas atividades comerciais	Engajamento contínuo em uma variedade de atividades colaborativas e comerciais	-Engajamento contínuo em uma variedade de atividades colaborativas e comerciais -Fortes laços comerciais com empresas
Principais fatores motivadores	Principalmente para obter financiamento para pesquisa	Principalmente para obter financiamento para pesquisa	-Obter financiamento para pesquisa. - Aplicação prática das pesquisas, troca de conhecimento e <i>networking</i>	- O mais importante é a aplicação prática das pesquisas - Financiamento para pesquisa, troca de conhecimento e <i>networking</i> - O lucro pessoal
Legitimidade percebida sobre a comercialização	-Resistência - Um assalto ao <i>ethos</i> acadêmico e à autonomia universitária	-Acomodação -Não é desejável, mas um desenvolvimento inevitável	-Incorporação e ponderação -Busca a comercialização, mas não todos os seus significados associados	-Aceitação e veneração -Práticas comerciais incorporadas nas rotinas de trabalho
Estratégias de delimitação da identidade (<i>Boundary work strategies and role identities</i>)	-Separação entre academia e indústria - Mantem o papel acadêmico	-Exploração e preservação dos limites (academia-indústria) -Proteger a identidade acadêmica dominante	-Negociação e expansão dos limites de sua identidade - Papéis híbridos, mas retêm identidade acadêmica focal	-Inclusão dentro dos limites e da fusão -Fusão de identidades

Fonte: LAM, 2010, p. 135, tradução nossa.

2. SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO COLOMBIANO: PERSPECTIVA HISTÓRICA DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

Esta seção tem o objetivo de analisar, a partir de uma abordagem histórica, o Sistema Nacional de Inovação (SNI) da Colômbia tendo como foco as interações entre universidades e empresas. Para esta apreciação, foi realizada busca e síntese documental de fontes secundárias como artigos científicos, páginas da internet, análise dos marcos legislativos e os programas e políticas públicas de ciência e tecnologia da Colômbia.

A metodologia de análise foi inspirada em exercício feito no Brasil por Suzigan e Albuquerque (2008) que realizaram uma tentativa de periodização das diversas ondas de desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação nesse país. O foco da abordagem constitui-se em mapear a criação das principais instituições de ensino superior, centros de pesquisa e instituições gestoras de políticas públicas em ciência e tecnologia, descrevendo as circunstâncias e os objetivos que envolveram sua origem e desenvolvimento (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008).

Como resultado deste exercício, defende-se a existência de cinco principais ondas de desenvolvimento do SNI colombiano caracterizadas por uma forte influência de um *modelo linear* focado na qualificação profissional e na pesquisa básica, mas que ignora as atividades de desenvolvimento e transferência de tecnologia, um fenômeno que tem limitado as interações U-E. Desta forma, apresentam-se dois pontos de interação bem sucedidos, o setor petrolífero e o setor agropecuário, caracterizados pelo apoio governamental no longo prazo e a relação com demandas produtivas regionais e nacionais. Finalmente, propõem-se algumas conclusões finais sobre o SNI colombiano.

2.1 As Ondas do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia na Colômbia

O conceito de *Sistema Nacional de Inovação* (SNI) tem sido desenvolvido por diferentes pesquisadores a partir de uma abordagem neoshumpeteriana como Freeman (FREEMAN, 1995) Lundvall (LUNDVALL, 1992), e Nelson (NELSON, 1993). Esta dissertação utiliza a abordagem de Lundvall (1992) que o define como “the elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful knowledge (...) and are either located within or rooted inside the borders of a nation state” (LUNDVALL, 1992, p. 2).

Entendendo que esses elementos e seus relacionamentos não surgem por acaso, como apontam Suzigan e Albuquerque (2008), o estudo dos SNI implica a

compreensão de suas raízes históricas, tentando entender as trajetórias, capacidades ou *path dependence* por trás de seus arranjos e características particulares (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008).

Nossa análise defende a existência de cinco principais ondas no desenvolvimento do Sistema Nacional de Inovação da Colômbia (Quadro 3). Sendo que por cada uma dessas ondas, surgem novas instituições e organizações que dão características particulares ao sistema e ao tipo de interação universidade-empresa que se dá dentro deste. Nas seções posteriores serão descritas cada uma das ondas identificadas.

QUADRO 3: Ondas do SNI Colombiano

Generalidades das ondas	Características da Interação U-E
<p>1ª Influência colonial Surgimento das primeiras instituições de ciência e tecnologia, sobressaindo a criação de universidades religiosas e a realização de expedições Botânicas e Comissões Corográficas.</p>	<p>Foco na formação de profissionais que irão atuar nos setores produtivos.</p>
<p>2ª As novas universidades para a nova república Surgimento das primeiras Universidades públicas, da formação em engenharias e as escolas de artes e ofícios nas principais cidades da época: Bogotá, Medellín, Cartagena e Popayán</p>	<p>Foco na formação de profissionais que irão atuar nos setores produtivos.</p>
<p>3ª Expansão, descentralização e modernização Ampliação do acesso à educação superior e sua descentralização. Além disso, surgem universidades com vocação industrial ou agrícola, bem com primeiros centro de pesquisa e desenvolvimento nestes setores.</p>	<p>Embora o foco continue sendo a formação de profissionais, ganha relevância a pesquisa aplicada e os esforços para fazer transferência de tecnologia, principalmente na agricultura e indústria.</p>
<p>4ª Institucionalização da ciência e tecnologia Continua a ampliação do acesso à educação superior, ao tempo que se fortalece as capacidades de pesquisa, a pós-graduação, e os centros de pesquisa e desenvolvimento não universitários, tentando ter um alinhamento com a política de desenvolvimento econômico.</p>	<p>Aumento da preocupação pelo alinhamento das capacidades em ciência e tecnológica com as políticas de desenvolvimento econômico. Fortalece-se os relacionamento das universidades com algumas agremiações e setores econômicos particulares.</p>
<p>5ª Formalização do Sistema Nacional de Inovação Implementação de uma visão sistêmica da ciência, tecnologia e inovação, na qual há múltiplos atores envolvidos que deveriam interagir.</p>	<p>Crescimento dos canais de interação U-E, envolvendo a criação de <i>spin offs</i>, parques tecnológicos, fortalecimento dos escritórios de transferência de tecnologia e os programas para incorporação de doutores em empresas.</p>

2.1.1 Primeira onda: a influência colonial

No período colonial surgiram as primeiras universidades no território que hoje é conhecido como a Colômbia sob forte influência do clero. Fundamentalmente, tratavam-se de instituições criadas e administradas por comunidades religiosas, como é o caso da *Universidad de Santo Tomás*, a primeira universidade fundada em 1580 sob a direção da comunidade de Santo Domingo em Bogotá. Posteriormente surgiram a *Universidad Javeriana*, em 1622, dirigida pela comunidade de Jesuítas, o *Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario*, em 1651, dirigida por Dominicanos, em 1694, a *Universidad de San Nicolás de Mira* comandada pelos agostinianos e a *Universidad San Buenaventura* regida pela comunidade franciscana em 1747 (ARANGO, 2005, p. 106; MELO; RAMOS; HERNÁNDEZ, 2014).

Essas instituições dependiam financeiramente das doações de particulares às comunidades religiosas (ARANGO, 2005), sendo que o acesso a elas era restrito a um conjunto de famílias da elite espanhola e crioula com poder político e econômico (ARANGO, 2005; MELO; RAMOS; HERNÁNDEZ, 2014). O ensino por sua parte, era centrado na formação em jurisprudência, teologia, filosofia, letras, e medicina (ARANGO, 2005; MELO; RAMOS; HERNÁNDEZ, 2014).

É igualmente importante mencionar a relevância que tiveram para a ciência e sociedade da época as chamadas “*Expedições Botánicas*” comandadas pelo Sacerdote Jose Celestino Mutis de 1783 a 1816 (SOLÓRZANO, 2013; SOTO ARANGO, 2011) e as “*Expedições*” da “*Comissão Corográfica*” que ocorreram de 1850 a 1859 (HANABERGH, 2014), pois foram as primeiras iniciativas científicas em escala nacional, com o objetivo de conhecer o território, sua geografia, flora, fauna, economia, as pessoas e seus estilos de vida.

Essa primeira onda que pode-se delimitar entre o surgimento das primeiras universidades no século XVII e as expedições científicas de meados de Século XIX, embora não tenha conseguido institucionalizar e massificar a educação e os valores do iluminismo, significou a formação embrionária de cidadãos, profissionais e acadêmicos que tiveram influência determinante no processo independentista da coroa espanhola nas primeiras décadas do século XIX (ARANGO, 2005). A interação universidade – empresa nessa primeira onda era muito limitada, concentrando-se fundamentalmente na formação de novas gerações de profissionais que iriam alimentar o mercado laboral.

2.1.2 Segunda Onda: as novas universidades para a Nova República

Depois das guerras de independência e da criação, em 1819, da República da Colômbia (também denominada por historiadores como Grã-Colômbia para diferenciar da república atual), começou a surgir o interesse pela educação superior e formação de profissionais para a construção da nova república (MELO; RAMOS; HERNÁNDEZ, 2014).

Os líderes políticos impulsionaram o surgimento de várias universidades nas cidades que concentravam, nesse momento, o poder: Bogotá, Medellín, Cartagena e Popayán. Nesse período foram criadas a *Universidad de Magdalena e Istmo en Cartagena*, fundada em 1827 (hoje chamada Universidad de Cartagena) (UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2018), a *Universidad del Cauca* em Popayán nesse mesmo ano (UNIVERSIDAD DEL CAUCA, 2018), a *Universidad Nacional de Colombia* em Bogotá, em 1850 – sendo o primeiro reitor Manuel Ancizar membro das Comissões Corográficas - (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA; REVISTA SEMANA, 2017), a *Universidad de Antioquia* em Medellín em 1871 (GARCÍA ESTRADA, 2003; UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2018), e a *Escuela de Minas* nesta mesma cidade, em 1887 (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE MEDELLÍN, 2018).

As primeiras décadas de funcionamento dessas universidades estiveram marcadas pelas dificuldades em sua operação devido a problemas financeiros, bem como uma permanente tensão – igual ao o resto do país - entre as facções liberais e conservadoras que propunham respectivamente universidades laicas ou dependentes dos valores religiosos tradicionais (ARANGO, 2005; MELO; RAMOS; HERNÁNDEZ, 2014).

Semelhante à primeira onda, neste período, a formação estava centrada nas áreas de direito, filosofia, letras e medicina, além de surgirem outros programas na área da engenharia, principalmente na engenharia civil, e as escolas de artes e ofícios (UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2018; UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2018; UNIVERSIDAD DEL CAUCA, 2018; UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA; REVISTA SEMANA, 2017). Vale a pena ressaltar que, embora exista uma longa trajetória das universidades na Colômbia desde finais do século XVI, à diferença com relação a outros países como o Brasil, cujo surgimento das instituições acadêmicas se dá no início do século XX (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008), este período não

significou um aumento *per se* do escopo de atuação das universidades, que continuaram cumprindo por séculos uma missão essencialmente de ensino limitada às elites nacionais (ARANGO, 2005).

Assim, tanto na primeira como na segunda onda, pode-se argumentar que a interação U-E estava voltada a formação de novas gerações de profissionais que iriam se desempenhar nos setores produtivos.

2.1.3 Terceira onda: expansão, descentralização e modernização

A partir da década de 1920 até o final dos anos sessenta do século XX, pouco a pouco a institucionalidade de ciência e tecnologia foi crescendo na Colômbia, tanto no plano privado como no público, embora seja notável a liderança da atuação estatal. No setor privado, além da criação de novas universidades com influência religiosa, como a *Universidad Javeriana* fundada em 1931 e a *Universidad Pontificia Bolivariana* de Medellín em 1936, vale a pena mencionar a *Universidad Libre* fundada em 1923 e a *Universidad de los Andes* em 1948 que junto com a *Universidad Externado* (1886) foram as primeiras instituições de ensino superior particulares não confessionais.

No setor público sobressai a fundação e fortalecimento das universidades públicas e a criação de uma série de instituições de caráter técnico-científico nas áreas da geologia, geografia, agricultura, e saúde com a missão de apoiar transversalmente o desenvolvimento nacional. Assim, cria-se a *Comisión Científica Nacional* (1917), posteriormente chamada *Servicio Geológico Nacional* (1938), uma instituição pública com o objetivo de estudar e mapear a geologia nacional, avaliar riscos geológicos, bem como identificar depósitos minerais com potencial de exploração (ESPINOSA, 2019). Essa entidade teve influência chave impulsionando a indústria metalúrgica, assessorando diretamente a criação da empresa pública *Acerias Paz del Río* (1948), e a indústria cimenteira nacional (ESPINOSA, 2019).

Designado a cartografar a geografia colombiana, surge em 1934 o *Instituto Geográfico Militar*, logo batizado como *Instituto Geográfico Agustín Codazzi* (1950) (IGAC, 2019). Na área da saúde surgem duas instituições de pesquisa e atenção em saúde intensivas em ciência e tecnologia: o *Laboratorio Nacional de Higiene* (1922), depois renomeado como *Instituto Nacional de Salud* (1968), e o *Instituto Nacional Radlum* (1934) posteriormente chamado *Instituto Nacional de Cancerología* (1951), o primeiro

voltado a saúde pública e a epidemiologia, e o segundo ao tratamento e pesquisa sobre o câncer (INS, 2019; INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA, 2019)).

Surgiram também algumas instituições com foco em pesquisa aplicada e transferência de tecnologias na área agropecuária. Nesse setor foram pioneiros o *Instituto Agrícola Nacional* uma entidade pública fundada em 1935 com várias fazendas experimentais pelo país (UNAL, 2018a), e o *Centro Nacional de Investigación en Café-Cenicafé* em 1938 (CENICAFÉ, 2018), um centro privado de pesquisa – embora recebesse apoio estatal – com foco no cultivo do café. Em décadas posteriores, sobressai o, o *Instituto Colombiano de Agricultura – ICA* em 1962 (ICA, 2018), e o *Centro Investigación en Agricultura Tropical CIAT* em 1967 (CIAT, 2017).

A criação e o fortalecimento destas instituições devem ser entendidos como parte de um projeto maior de modernização do país, liderado principalmente pelos governos liberais de Alfonso Lopez Pumarejo (1934-1938 e 1942-1945) e Alberto Lleras Camargo (1945-1946 e 1958-1962), cujos mandatos tiveram influência na maturação do SNI, sobretudo no crescimento da educação superior. Um dos principais ícones deste foco modernizador foi o fortalecimento da *Universidad Nacional de Colombia*, por meio da criação do campus universitário em 1935 que concentrou diferentes escolas e faculdades que até então estavam espalhadas por Bogotá (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA; REVISTA SEMANA, 2017).

Em outras regiões do país foram surgindo outras universidades que ajudaram a descentralizar as atividades de ciência e tecnologia, como a *Universidad del Atlántico* em Barranquilla em 1943, a *Universidad de Caldas* em Manizales no mesmo ano, a *Universidad del Tolima* em Ibagué em 1945 (ARANGO, 2005), a *Universidade Industrial de Santander*, com foco na formação em engenharia, em 1947 na cidade de Bucaramanga (UIS, 2013), a *Universidad Industrial del Valle* no departamento do Valle del Cauca em 1945 (ARANGO, 2005) (Posteriormente Universidade del Valle), em 1953 a *Universidad Pedagógica e Tecnológica* com sede principal em Tunja (UPTC, 2018), em 1956 a *Universidad Tecnológica de Pereira* na cidade do mesmo nome (UTP, 2018), e em 1957 o Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA voltada ao ensino técnico e a formação para o trabalho (MELO; RAMOS; HERNÁNDEZ, 2014).

Por fim, vale mencionar nesta onda a criação do *Instituto de Investigaciones Científicas* fundado em 1958 por Ecopetrol (Empresa Colombiana de Petróleo) (UIS, 2013), uma das poucas instituições de ciência e tecnologia com vocação industrial.

2.1.4 Quarta onda: institucionalização da ciência e tecnologia

Desde o final dos anos 1960 até início dos anos 1990 temos um período marcado pela formalização e institucionalização das atividades de ciência e tecnologia na Colômbia, surgindo algumas instituições chave, aumentando o acesso à educação superior, e o fortalecimento das capacidades em pesquisa.

Orientado pelas abordagens desenvolvimentistas, nos anos 1970 o governo colombiano, como parte da denominada “Aliança para o Progresso” impulsionada pelos Estados Unidos, recebeu apoio de organismos internacionais como a AID (Agencia para el Desarrollo Internacional), CEPAL, e as fundações Ford, Kellog e Rockefeller para modernizar o país. Esse era o motivo por trás da criação, em 1968, de duas instituições públicas muito importantes: Colciencias, responsável por impulsionar a ciência e tecnologia no país, e o ICFES (Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior) para financiar o acesso à educação superior (ARANGO, 2005; MELO; RAMOS; HERNÁNDEZ, 2014).

O acesso à universidade cresce paulatinamente, passando de aproximadamente 23.000 alunos em 1960 para 380.000 a meados dos anos 1980 (MEJIA MONTENEGRO, 1994). Ao mesmo tempo o Colciencias, em parceria com as principais universidades do país, começa uma lenta transformação para que essas passem de ser quase exclusivamente entidades de ensino, para se tornarem instituições que também fazem pesquisa, com o fortalecimento dos grupos de pesquisa, formação de recursos humanos em nível de pós-graduação, e financiamento à formação no exterior (GONZÁLEZ, 2017; PLATA, 2013; RIVERA *et al.*, 2013).

Ante a ideia de que ciência e tecnologia se alimentam ao mesmo tempo que impulsionam a política de desenvolvimento econômico e industrial, em 1973 o Colciencias em parceria com a OEA (Organização dos Estados Americanos) e o IDRC (International Development Research Center) do Canadá lançam um plano setorial conhecido como STIP (Projeto Science and Technology Policy Instruments) com grande influência na geração de programas e políticas públicas em ciência e tecnologia (JARAMILLO; CANTOR; VILLAVECES, 2013). Um dos transbordamentos do STIP, foi a criação de comitês temáticos liderados pelo Colciencias em setores críticos que deveriam ser impulsionados: gestão e exploração de recursos naturais, saúde, alimentos, setor agropecuário, energético e mineiro, para os quais eram fomentadas as parcerias entre múltiplos atores da academia, Estado e setor produtivo (PLATA, 2013).

Neste mesmo período são fortalecidos os relacionamentos da Colciencias com instituições gremiais e centros privados de pesquisa, assistência técnica e transferência de tecnologia como a *ANDI* (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia), a *ACOPI* (Asociación Colombiana de Mipymes), o *ICA* (Instituto Colombiano Agropecuario), o *CIAT* (Centro Internacional de Agricultura Tropical), o *CIDEIM* (Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas), a *CIB* (Corporación de Investigaciones Biológicas) e o *Fedemetales, Invemar* (Instituto de Investigaciones Marinas) (JARAMILLO; CANTOR; VILLAVECES, 2013).

2.1.5 Quinta onda: formalização do Sistema Nacional de Inovação

A partir dos anos 1990, com a “Ley 29 de Ciencia y Tecnología de 1990” e o “Decreto 585 de 1991”, é constituído formalmente o “Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología” (SNCyT). Esta onda marca o início a uma abordagem sistêmica, na qual há um o reconhecimento de diversidade de atores envolvidos (Quadro 4) em atividades de ciência e tecnologia e a necessidade de implementar mecanismos para apoiá-los e para fortalecer os relacionamentos entre eles.

QUADRO 4: Atores do Sistema Nacional de Inovação da Colômbia

Generación de conocimiento científico	Desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología	Innovación y productividad	Mentalidad y Cultura de la CTel
<ul style="list-style-type: none"> • Investigadores • Grupos de investigación • Centros e institutos de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Centros de desarrollo tecnológico • Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIS) 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas Altamente Innovadoras (EIAs) • Unidades empresariales de I+D+i • Incubadoras de empresas de base tecnológica • Centros de innovación y de productividad • Parques Científicos, Tecnológicos o de Innovación 	<ul style="list-style-type: none"> • Centros de ciencia • Organizaciones que fomentan el uso y la apropiación de la CTI

Fonte: COLCIENCIAS, 2016, p. 13

Mesmo que as tendências das ondas anteriores sejam de procurar o aumento no acesso à educação superior, pós-graduação e fortalecimento dos grupos de pesquisa das universidades, agora também aparecem programas e instituições voltadas a aumentar a capacidade de absorção de inovações nas empresas, a participação de atores privados em atividades de P&D e a geração de sinergias entre os atores envolvidos no sistema

(GONZÁLEZ, 2017; JARAMILLO; CANTOR; VILLAVECES, 2013; PLATA, 2013; RIVERA et al., 2013). Sobressaem os programas e as instituições que visam:

- Fortalecer a transferência de tecnologia, nesse sentido, destaca-se a partir de 2007 a criação paulatina de *Comités Universidad-Empresa-Estado (CUEE)* em diversas regiões do país (RAMÍREZ-SALAZAR; GARCÍA-VALDERRAMA, 2010) e o surgimento dos primeiros escritórios de transferência de tecnologia, caso de Tecnova em Medellín em 2007 (TECNNOVA, 2017) e Connect-Bogotá em 2011 (REVISTA DINERO, 2016). Igualmente, vale a pena mencionar o posterior surgimento da *Red Oficinas para la Transferencia de Resultados Tecnológicos (RED OTRIS)* em 2013, como resultado de um edital de financiamento de Colciencias a seis escritórios de transferência de tecnologia: -Otri del Atlántico, Otri Estratégica de Oriente, Otri de la Universidad Distrital, Otri del sector defensa, e as já mencionadas Tecnova e Connect-Bogotá (ROMERO; CAPELO, 2017)
- Impulsionar a inovação nos setores produtivos com benefícios econômicos para empresas que invistam em atividades de ciência e tecnologia e serviços de assessoria especializada para aceleração e escalamento de iniciativas inovadoras. Particularmente, sobressai a criação da organização pública Innpulsa em 2012 com o intuito de apoiar empresas com alto potencial de crescimento (VESGA, 2015); e as linhas especiais de crédito e cofinanciamento que institui Colciencias a partir de 1995 para que as empresas invistam em pesquisa e desenvolvimento, uma política cujos resultados parecem confirmar um aumento da produtividade e as capacidades de inovação em produto das empresas (CRESPI; MAFFIOLI; MELENDEZ, 2011).
- Incentivar a incorporação de doutores em empresas. Assim, desde 2011 Colciencias criou programas de cofinanciamento para a contratação nos setores produtivos de pessoas com formação doutoral, porém os resultados são limitados pois como encontra Estupiñan (2015) a maioria de empresas prefere terminar a vinculação do doutor uma vez que o apoio financeiro governamental acaba.
- Apoio a criação de *spin offs* e o desenvolvimento de parques tecnológicos. Segundo Morales-Rubiano (2011) e Angulo (2014) a implementação de parques tecnológicos que hospedem organizações intensivas em ciência e tecnologia

começa a finais dos anos 90 e inícios da década dos 2000 com a criação dos primeiros parques e a formulação de política públicas para seu apoio. Enquanto as Spin off, somente até o 2017 foi aprovada a Ley 1838 que por primeira vez na história permitiu que professores de universidades públicas criassem Spin Off (CONGRESO DE COLOMBIA, 2017a), além de surgirem os primeiros editais por parte de Colciencias e o Mintic (Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) para o apoio destas iniciativas.

2.2 Situação atual do sistema Nacional de Inovação Colombiano

A formalização do SNI ajudou na geração de instituições e políticas públicas que tentam superar a visão do modelo linear por uma abordagem sistêmica com foco na interação entre múltiplos atores, de fato, a recente transformação de Colciencias no *Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación* pela Ley 1959 de 2019 (CONGRESO DE COLOMBIA, 2019), pode ser lido como a continuação desse olhar sistêmico. No entanto os esforços e mudanças que temos mencionado no SNI colombiano, os resultados em ciência, tecnologia e inovação continuando sendo limitados.

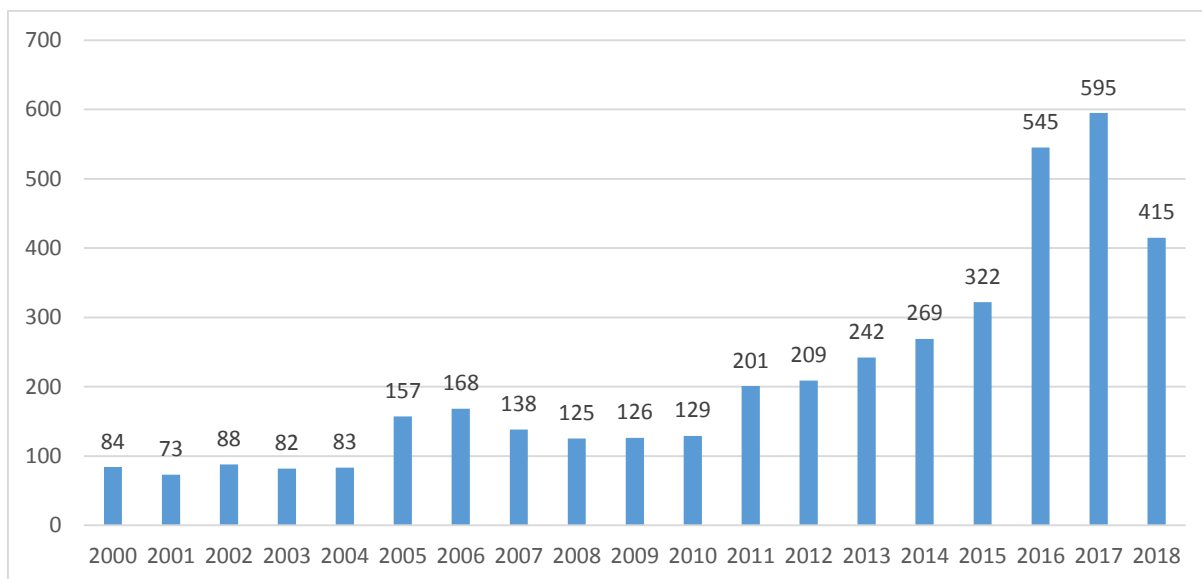
Em termos gerais, o investimento em P&D como porcentagem do PIB ainda é mínimo, 0,24% em 2018 (OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 2018), sendo que a maior parte destas atividades continua concentrada nas universidades, podendo-se inferir que a P&D da Colômbia, é mais *Pesquisa* do que *Desenvolvimento*.

A partir de 2011 começou-se a registrar um aumento considerável nos pedidos de patentes de residentes (Tabela 1), provavelmente como resultado de programas capacitação em proteção intelectual e transferência de tecnologia impulsionados por Colciencias em parceria a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) a *SuperIntendencia de Industria y Comercio de Colombia* (COLCIENCIAS, 2011), junto com o surgimento das “Brigadas de Patentes”, uma iniciativa para financiar o patenteamento que tem se mantido nos últimos anos (COLCIENCIAS, 2011, 2014, 2015, 2017, 2018).

Porém, este incremento nos pedidos de patentes deve ser analisado com cuidado. Diferente do que acontece em países com SNI com maior maturidade, entre as vinte maiores instituições nacionais que fizeram solicitações de patentes de invenção entre 2015 e 2018, 17 são universidades e somente três são empresas (Tabela 2). Levando

em conta que os programas de transferência de tecnologia nas universidades do país são novos e com escopo reduzido, por exemplo a meta de Colciencias entre 2015-2018 foi apoiar 35 spin off universitárias e/ou licenciamentos (COLCIENCIAS, 2018), é possível pensar que muitos desses desenvolvimentos tecnológicos não se transferem aos setores produtivos.

TABELA 1: Pedidos de Patentes de invenção 2000-2018 (Residentes)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Superintendencia de Industria y Comercio (<https://www.sic.gov.co/estadisticas-propiedad-industrial> recuperado 29/02/2020)

Da mesma forma, a maior parte dos pesquisadores (95,6%) trabalha em universidades, contra um pequeno percentual (2,62%) que o faz em empresas (RICYT, 2019), fenômeno que provavelmente limita as capacidades de absorção e de geração de inovações nas empresas no SNI colombiano. De fato, o mesmo estado reconhece que a política nacional em ciência, tecnologia e inovação tem se focado majoritariamente na geração de conhecimento e não na transferência de tecnologia e na inovação, motivo por que se tem sugerido o fortalecimento da institucionalidade em transferência (escritórios de transferência, incubadoras, parques tecnológicos), na criação de políticas de longo prazo de apoio a setores econômicos chave (COLCIENCIAS, 2016), além de impulsionar doutorados industriais e programas que estimulem a participação do setor privado em atividades de ciência, tecnologia e inovação (CELIS; ACOSTA, 2016).

TABELA 2: Maiores Solicitantes de Patentes 2015 a 2017 (Residentes)

	Instituições	Números de pedidos de patentes
1	Universidad Nacional De Colombia	61
2	Universidad Industrial De Santander	48
3	Ecopetrol S.A.	40
4	Universidad Eafit	32
5	Universidad De Antioquia	28
6	Universidad De La Sabana	26
7	Universidad De Los Andes	18
8	Universidad Del Valle	16
9	Universidad Militar Nueva Granada	16
10	Universidad Pontificia Bolivariana	13
11	Universidad Autonoma Del Caribe	13
12	Universidad De Medellin	11
13	Universidad Central	11
14	Universidad Jorge Tadeo Lozano	11
15	Universidad Del Quindío	10
16	Fundación Cardiovascular De Colombia	10
17	Universidad Icesi	9
18	Universidad CES	9
19	Universidad Antonio Nariño	7
20	Constructora Concreto S.A.	7

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Superintendencia de Industria y Comercio (SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, 2016; 2017; 2018)

Evidencia-se também, que entre as empresas que recorrem a fontes externas para obter ideias para inovar, os meios mais significativos são a internet (65% em manufaturas, 61% em serviços e comércio) e os aprendizados com clientes e fornecedores, em quanto as universidades têm uma importância muito menor (15% em manufaturas, 21% em serviços e comércio).

Nem todos os dados são, no entanto, negativos. Argumenta-se que há três setores econômicos com uma trajetória relevante de desenvolvimento em ciência, tecnologia e interação universidade-empresa. A próxima seção descreve esses três casos com o objetivo de identificar possíveis motivos por trás de seu sucesso, achar pontos comuns, bem como analisar suas raízes históricas.

TABELA 3: Fontes Externas das empresas para obter ideias para inovar

Empresas que utilizaram fontes externas como origem das ideias para inovar (15 fontes mais utilizadas)	Indústria manufatureira (2015 - 2016)	Serviços e comércio (2016 - 2017)
	1628	1436
Internet	65%	61%
Clientes	63%	56%
Fornecedores	49%	48%
Feiras e exposições	43%	24%
Livros, revistas ou catálogos	40%	31%
Normas e regulamentos técnicos	40%	40%
Seminários e conferências	32%	33%
Consultores ou especialistas	22%	29%
Concorrentes ou outras empresas do setor	20%	15%
Bases de dados científicas e tecnológicas	16%	22%
Câmaras de Dirigentes Lojistas	16%	17%
Universidades	15%	21%
Empresas de outros setores	13%	20%
Instituições Públicas (ministérios, entidades descentralizadas, secretarias)	13%	27%
Agremiações e/ou associações setoriais	11%	15%

Fonte: Elaboração própria. (DANE, 2017; 2018)

2.2.1 Caso Indústria Petroleira: Universidad Industrial de Santander (UIS) e Ecopetrol

A Ecopetrol (Empresa Colombiana de Petróleo) foi a segunda maior empresa colombiana em termos de renda operacional no ano de 2016. De capital misto, majoritariamente público, dedica-se à exploração de hidrocarbonetos desde meados do século XX. A Ecopetrol foi constituída em 1951 quando vence a principal concessão a um terceiro para exploração de petróleo – a *Tropical Oil Company* - e o Estado Colombiano passa a ser proprietário de toda a infraestrutura de exploração petroleira localizada em Barrancabermeja, no Departamento de Santander (ECOPETROL, 2018).

Nesse contexto, na recém fundada *Universidad Industrial de Santander*, (UIS) surge, em 1954, o programa em engenharia de petróleo e engenharia metalúrgica com o objetivo de atender e impulsionar as nascentes indústrias nacionais nessas áreas. Sendo que, já em 1958, se celebra uma aliança Ecopetrol – UIS para criar um centro de

pesquisa aplicada chamado *Instituto de Investigaciones Científicas* (PARQUE TECNOLÓGICO GUATIGUARÁ, 2018; UIS, 2013). Esta parceria, que nasce quase concomitantemente com a Ecopetrol, se estabelece particularmente, com o curso de Engenharia de Petróleo da UIS e se mantém até hoje tendo uma influência direta na criação de uma série de capacidades, uma trajetória que tem beneficiado a todos os envolvidos. Vale mencionar a parceria estabelecida de 2006 a 2013 entre a universidade e a empresa sobre Campo Colorado, um poço petrolífero com poucas reservas que foi cedido à universidade para que pesquisadores, professores e alunos realizassem pesquisas científicas. Essa parceria gerou em torno de 200 dissertações e 2.500 projetos de pesquisa (VANGUARDIA, 2013), além de treinar pessoal especializado em condições reais de trabalho.

Essa colaboração, em matéria de pesquisa aplicada e transferência de tecnologia, proporcionou que as duas instituições liderassem a solicitação de patentes na Colômbia nos últimos anos, um fato significativo considerando-se que a UIS não é uma das maiores universidades de Colômbia em termos de tamanho e que a Ecopetrol é a única empresa que aparece nos primeiros dez lugares do ranking dominado por universidades (ver tabela 1)

Essa interação também permitiu a criação e o desenvolvimento do *Parque Tecnológico Guatiguará*, o mais antigo da Colômbia, que surgiu em meados dos anos 1990, quando a universidade UIS forneceu, em comodato, um lote à Ecopetrol para que fosse construído um centro nacional de pesquisa em hidrocarbonetos: o *Instituto Colombiano del Petróleo* (ICP). Essa iniciativa aos poucos foi se consolidando com apoio do Departamento de Santander, do Colciencias e da UIS - além da Ecopetrol - até que, em 2006, se deu a criação formal do parque tecnológico (PARQUE TECNOLÓGICO GUATIGUARÁ, 2018).

2.2.2 *Caso Agricultura: Universidad Nacional de Colombia e as instituições agropecuárias*

Embora a participação da agricultura na economia colombiana tenda a diminuir, semelhante ao observado no resto do mundo, sem dúvida continua sendo um setor relevante, representando, em 2017, 6% do PIB nacional e participando com 16% na geração de emprego (BANCO MUNDIAL, 2018). Historicamente, a agricultura tem sido um dos poucos setores que contam com certa institucionalidade pública e privada que

suporta atividades de pesquisa e desenvolvimento. Desde meados dos anos 1930 a agricultura na Colômbia começou a se profissionalizar devido ao surgimento de novos cursos de graduação nas universidades públicas colombianas, particularmente nas diferentes sedes da *Universidad Nacional de Colombia*, e à criação de centros públicos e privados de pesquisa aplicada. Entre os primeiros cursos oferecidos pela *Universidad Nacional de Colombia* na suas sedes de Bogotá, Medellín e Palmira, estão os relacionados à agricultura, como o programa de engenharia agrônoma fundada em 1938 em Medellín (UNAL, 2018b), o programa de agronomia, fundado no mesmo ano em Bogotá (UNAL, 2018a) e em 1946 em Palmira (UNAL, 2018c).

Sobressaem também outras instituições com foco na pesquisa aplicada e na transferência de tecnologias no setor agropecuário, como o *Instituto Agrícola Nacional*, fundado em 1935, uma entidade pública dependente do Ministério de Agricultura com várias fazendas experimentais espalhadas pelo país (UNAL, 2018a); e o *Centro Nacional de Investigación en Café-Cenicafé* (CENICAFÉ, 2018) um centro privado de pesquisa privada – embora recebesse apoio estatal - com foco no cultivo do café que surgiu em 1938.

Em décadas posteriores o setor continuou se fortalecendo com o surgimento de outras instituições com diversas origens e objetivos. Destacam-se o *Instituto Colombiano de Agricultura – ICA*, uma entidade pública fundada em 1962 com o objetivo de centralizar e impulsionar o ensino, pesquisa e extensão das ciências agropecuária no país (ICA, 2018); o *Centro de Investigación en Agricultura Tropical – CIAT*, um centro privado de pesquisa voltada ao estudo da agricultura em climas tropicais criado em 1967, (LYNAM; BYERLEE, 2017); além de que diversas agremiações de produtores agropecuários que, alavancadas pelas vantagens da economia de escala, têm conseguido contar com profissionais dedicados a atividades de ciência e tecnologia, como o já mencionado Cenicafé (Centro Nacional de Investigaciones de Café), o Cenicaña (Centro de Investigación de la Caña de Azúcar), o Cenipalma (Centro de Investigación en Palma de Aceite) e o Cenibanano (Centro de Investigaciones del Banano) (CELIS; ACOSTA, 2016).

O caso de interação U-E entre a Faculdade de Ciências Agropecuárias da *Universidad Nacional - Sede Palmira* com o setor agropecuário do Departamento merece um detalhamento maior. A faculdade teve início na *Escuela de Agricultura Tropical*, fundada em 1934 com apoio do Estado Colombiano e do Estado de Valle del Cauca, que tinham o intuito de responder às necessidades de uma das regiões com maior vocação

agrícola no país (UNAL, 2018c). Seu surgimento foi inspirado na Escola Superior de Agricultura e Veterinária de Viçosa - que posteriormente deu origem a Universidade Federal de Viçosa (RIBEIRO, 2005) -(UNAL, 2018c; RIBEIRO, 2005) inaugurada em 1926 tendo como foco a pesquisa aplicada e a extensão agropecuária.

Paulatinamente ao surgimento da Faculdade de Ciências Agropecuárias da Universidad Nacional, cria-se, em 1938, por iniciativa estatal, o *Centro de Investigación Palmira* (posteriormente fundido com o ICA) voltado a pesquisas experimentais em um prédio próximo à universidade (UNAL, 2018c). Com o objetivo de trazer a “revolução verde” nasce, em 1967, o já mencionado *Centro de Internacional en Agricultura Tropical - CIAT*, também localizado nas proximidades da universidade (LYNAM; BYERLEE, 2017).

Esta proximidade entre instituições, pessoas e empresas agrícolas geraram uma trajetória regional ao redor das ciências agropecuárias que sobrevive até a atualidade, consolidando-se com:

- A criação, em 2011, do *Parque Tecnológico Biopacífico* que tem como principais associados a *Universidad Nacional de Colombia*, o *ICA*, o *CIAT*, a *Universidad del Valle* e o *Departamento del Valle* (PARQUE BIOPACÍFICO, 2016). Geograficamente, o parque tem características particulares, pois compreende uma área extensa 193 hectares dentro das quais se encontram as instalações da *Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira*, do *ICA* e do *CIAT* (PARQUE BIOPACÍFICO, 2016).
- Múltiplas parcerias entre Universidade-Empresa. Por exemplo, entre 2017 e 2018 a *Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira* assinou convênios de cooperação com 21 empresas, dentre as quais se destaca a multinacional *Parmalat* dedicada à produção de leite e derivados, e com as principais agremiações nacionais na produção de cana de açúcar (*Cenicaña*) e de azeite de palma (*Fedepalma*) (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE PALMIRA, 2017).

2.2.3 Caso Biotecnologia

O último caso relevante a tratar é a biotecnologia, um setor com uma trajetória de desenvolvimento menor que a agricultura e indústria petroleira, mas que nas últimas décadas tem tido um crescimento significativo.

Devido a uma grande variedade de ecossistemas, a Colômbia destaca-se a nível mundial pela sua rica biodiversidade. Nesse sentido, desde setor público e privado desde finais dos anos 80 e inícios dos 90 há um interesse crescente no desenvolvimento da biotecnologia como uma alternativa que aproveite os recursos biológicos e genéticos únicos do país.

Por parte do estado, a partir de 1991 surge o *Programa Nacional de Biotecnologia* (PNB) liderado por Colciencias, com o objetivo de fortalecer as capacidades de pesquisa e desenvolvimento em biotecnologia, além fazer monitoramento as grupos de pesquisa e empresas que atuam no setor (COLCIENCIAS; CORPOGEN, 2006). Este programa tem tido continuidade no tempo, com a criação do *Plan Estratégico del PNB 1999-2004* que definiu linhas prioritárias de atuação (COLCIENCIAS; CORPOGEN, 2006) e com a caracterização da biotecnologia, até a atualidade, como uma área estratégica que merece um programa nacional de desenvolvimento (MINCIENCIAS, 2020). Igualmente, vale a pena mencionar o documento o CONPES 3697 de 2011, no qual o governo manifesta seu interesse em impulsionar políticas para o desenvolvimento comercial da biotecnologia a partir do uso sustentável da biodiversidade (CONPES, 2011).

Três regiões apresentam os principais avanços em Biotecnologia: Bogotá D.C, Antioquia e Valle del Cauca. Em Bogotá, há duas instituições emblemáticas de pesquisa e desenvolvimento, o *Instituto de Biotecnologia de la Universidad Nacional de Colombia* (IBUN) e *Corpogen*. O IBUN foi criado em 1987 por um conjunto de grupos de pesquisa em áreas correlatas à biotecnologia, que posteriormente também lideraram a criação do mestrado em microbiologia em 1991 e o doutorado em biotecnologia em 2005 na mesma universidade (MONTROYA, 2017). A atuação do IBUN se mantém até hoje, sendo pioneiro em diversas iniciativas de transferência de tecnologia, como o primeiro licenciamento em biotecnologia no país com a empresa *Biocultivos S.A*, experiência de licenciamento com uma empresa internacional, *Done Ideas International LLC*, além da criação de RegenCol S.A.S uma das primeiras spin off de biotecnologia na Colômbia (DIRECCIÓN NACIONAL DE EXTENSIÓN INNOVACIÓN Y PROPIEDAD INTELECTUAL, 2019; MONTROYA, 2017).

Enquanto Corpogen, trata-se de um instituto de pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico criado em 1995 com foco em bioinformática, biotecnologia e genética molecular. Destaca-se por ser uma das poucas iniciativas privadas intensivas em atividades de ciência, tecnologia e inovação, gerando inclusive produtos e serviços biotecnológicos que já comercializa diretamente (CORPOGEN, 2020), além de participar

ativamente assessorando a o governo em políticas para o desenvolvimento da biotecnologia no país (COLCIENCIAS; CORPOGEN, 2006).

Em Antioquia, a *Universidad de Antioquia (UDEA)*, sede Medellín, tem liderado a biotecnologia na região, obtendo em 2016 o registro para oferecer o que seria o segundo programa de doutorado em biotecnologia do país (UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2020a), ademais de ter três spin off com foco biotecnológico em operação: BIOINNCO, NEXENTIA, Tech Life Saving (MORALES; ISABEL, 2015; UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2020b). No setor privado, sobressai *Corporación de Investigaciones Biológicas (CIB)* criada em 1970 em parceria com a faculdade de medicina da UDEA que atua até hoje em serviços de análise especializados na área de biomedicina (CORPORACIÓN PARA INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS, 2020), e Biointropic, uma organização fundada em 2008 com o objetivo de acelerar empresas de biotecnologia e assessorar processos de transferência de tecnologia (BIOINTROPIC, 2020).

Por último, temos o caso do Valle del Cauca que previamente tínhamos mencionado como um polo de desenvolvimento tecnológico ao redor da agricultura, uma vocação que, justamente, tem tido como um de seus transbordamentos positivos o crescimento nos últimos anos da biotecnologia na região. Nesse sentido, desde 2010 com a apoio do antigo Colciencias e a sob liderança de *Corporacion Biotec*, vem se consolidando o sistema regional de inovação da biotecnologia aplicada na agroindústria, a indústria de alimentos e bioindústria, agrupando diversas empresas como Sucromiles, Smurfit Cartón Colombia, centros de pesquisa e desenvolvimento como Cenicaña e CIAT, além das Universidad del Valle, Universidad Nacional de Colombia– sede Palmira e a Universidad Javeriana - Cali (SÁNCHEZ-MEJÍA; GUTIÉRREZ-TERÁN, 2013).

2.3 Conclusões sobre o Sistema Nacional de Inovação Colombiano

O SNI colombiano tem tido um crescimento progressivo ao longo da história, começando com uma série de programas, políticas públicas, e instituições em ciência e tecnologia que poderiam se catalogar a partir do *modelo linear*, para chegar nas últimas décadas a um modelo formalmente *sistêmico*, mas na prática com múltiplas fraquezas.

Por *modelo linear* entendemos a ideia de que o progresso tecnológico segue um passo a passo que começa pela pesquisa básica, seguindo pela pesquisa aplicada e o desenvolvimento, para terminar na produção e comercialização. Sendo que a pesquisa

básica, a ciência sob a responsabilidade fundamental das universidades, seria o motor que impulsionaria todo o processo gerando novo conhecimento e formando pessoal qualificado que “transbordaria” na criação de novas tecnologias que seriam utilizadas pelas empresas (VIOTTI, 2003). Este *modelo linear* caracteriza fortemente as primeiras três ondas do SNI colombiano, embora sua influência se mantenha atualmente. O foco histórico das políticas públicas em ciência e tecnologia, até hoje, tem sido a formação de profissionais, o fortalecimento da pós-graduação e a pesquisa realizada quase que exclusivamente por parte das universidades. Mesmo que a partir da terceira onda apareçam algumas iniciativas ligadas a uma visão sistêmica, como a descentralização da pesquisa, a parceria entre atores, a transferência de tecnologia e o melhoramento das capacidades de absorção, seu impacto tem sido reduzido e as interações Universidade – Empresa ainda são limitadas.

Três exceções foram apresentadas, o setor petrolífero, o setor agrícola e recentemente o setor biotecnológico, que seguiriam a lógica do que Suzigan e Albuquerque (2008) têm chamado de *pontos de interação*, isto é, casos específicos bem-sucedidos de relacionamentos entre institutos de pesquisa, universidades e empresas, como resultado de uma construção histórica e de esforços sistemáticos de longo prazo.

No caso colombiano, esses pontos de interação tiveram duas características relevantes. Primeiro, um apoio governamental que agiu como alavanca do processo, impulsionando a criação de universidades públicas, apoiando a pesquisa e financiando diferentes mecanismos de transferência. Em segundo lugar, uma sinergia entre as universidades com uma série de demandas regionais e nacionais, no caso do setor petrolífero a partir do trabalho conjunto com Ecopetrol, a maior empresa de petróleo do país, no caso do setor agropecuário através do relacionamento com múltiplas agremiações agropecuárias, e na área de biotecnologia por meio de licenciamentos a empresas do setor e criação de direta de spin off

3. METODOLOGIA

Para esta pesquisa decide-se seguir uma abordagem qualitativa, um olhar cujo objetivo é a compreensão e a interpretação profunda do ponto de vista e das ações das pessoas e dos grupos sociais (MARTÍNEZ, 2011). A ideia é compreender os fenômenos a partir do sentido que lhe dão os atores sociais, para o qual é essencial ter uma visão integral que aborde suas experiências, crenças, valores, sentimentos e os contextos em que se desenvolvem (MARTÍNEZ, 2011).

Esta abordagem foi escolhida por duas razões principais. Primeiro, porque esta aproximação permite visibilizar a própria voz dos envolvidos, os professores universitários; e segundo porque um estudo prévio de revisão de literatura sobre interação U-E apontou que a maioria de pesquisas na área têm adotado um foco quantitativo (Perkmann *et al.*, 2013), assim as abordagens qualitativas poderiam ampliar nosso entendimento do fenômeno.

Decidiu-se seguir a abordagem de estudo de caso proposta por Robert Yin (2015), que o define como “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderam não ser claramente evidentes” (YIN, 2015, p. 17). Mais especificamente, trata-se de um estudo de caso único, já que como será explicitado posteriormente, será analisado somente um cenário de estudo.

Segundo Yin, num estudo de caso há vários componentes a serem definidos, sendo os principais : 1) as questões do estudo, 2) suas proposições, 3) a unidade de análise ou “caso” (YIN, 2015). Questões de estudo se referem a explicitar as perguntas que esperam ser respondidas com a pesquisa, dando preferência a “questões do tipo ‘como’ e ‘por que’” (YIN, 2015) relacionados a acontecimentos sobre os quais o pesquisador não tem controle (não são experimentos). As perguntas que norteiam esta pesquisa são: Por que os professores universitários decidem participar de atividades de interação U-E? Por que escolhem determinados canais de interação U-E?

Proposições de estudo, são enunciados que encaminham a pesquisa em alguma direção, ou seja, ajudam a definir onde “destinar nossa atenção” com o intuito de saber o que procurar para conseguir evidências relevantes dentro do escopo do estudo (YIN, 2015). Nessa dissertação, há duas grandes proposições surgidas da literatura a serem consideradas. A principal é a existência de diferentes “tipos” de professores com diversas convicções, posicionamentos e envolvimento em atividades de interação U-E.

Pressupõe-se que as tipologias de professores provavelmente devem ser ajustadas ou repensadas no contexto de América Latina, pelas especificidades da região em termos das fraquezas históricas de relação U-E e a função social das universidades.

Por último, a unidade de análise ou o caso são os professores universitários que participam de atividades de interação U-E, entendendo-as como todas as atividades que pressupõem transferência de conhecimentos ou de desenvolvimentos tecnológicos ao setor produtivo (DUTRÉNIT; ARZA, 2015), incluindo: consultoria, treinamentos e cursos, licenciamentos, publicações e participação em congressos, projetos de P&D em colaboração com empresas, intercâmbio temporário de profissionais, criação de empresas *spin-off*, participação em parques tecnológicos, dentre outros.

3.1 Técnicas de pesquisa e participantes do estudo

As principais técnicas de pesquisa usadas foram a entrevista semiestruturada e a revisão documental, procurando garantir o princípio de triangulação nas fontes de informação para contribuir com o rigor metodológico (YIN, 2015).

A entrevista, segundo Yin (2015), é uma das fontes mais importantes e essenciais nos estudos de caso sendo uma técnica flexível que, por meio de uma guia de perguntas, permite produzir informação de algum tema particular, bem como aprofundar nos temas novos que emergem durante a entrevista (BRITTO JÚNIOR; FERES JÚNIOR, 2011). Assim, por meio de amostragem intencional foram entrevistados 15 professores universitários da *Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá* que tinham desenvolvido atividades de interação U-E (Quadro 5) e decidiram participar voluntariamente na pesquisa. A todos eles aplicou-se o mesmo roteiro de entrevista (Anexo 1).

A meta foi abranger professores de diferentes faculdades e áreas de conhecimento com o intuito de captar possíveis singularidades nos relacionamentos com o setor produtivo. Como aponta Minayo (2017), a estimativa do número de participantes necessários para responder aos objetivos de pesquisa é uma tarefa complexa e difícil de determinar *a priori*, pois envolve reflexões sobre a abrangência do estudo, os fins, o contexto, a riqueza dos dados e a população envolvida. A pesquisa seguiu o critério de saturação teórica segundo o qual a coleta de dados é interrompida “quando se constata que elementos novos para subsidiar a teorização almejada (ou possível naquelas

circunstâncias) não são mais depreendidos a partir do campo de observação” (FONTANELLA *et al.*, 2011, p. 1).

QUADRO 5: Professores Entrevistados

Número de Identificação	Departamento	Gênero	Anos de Experiência docente
1	Enfermagem	Feminino	9 anos
2	Enfermagem	Feminino	5 anos
3	Trabalho social	Feminino	8 anos
4	Química Farmacêutica	Masculino	Menos 5 anos
5	Química Farmacêutica	Feminino	Mais 20 anos
6	Engenharia Eletrônica	Masculino	Mais 20 anos
7	Engenharia Elétrica	Masculino	Mas 15 anos
8	Engenharia de Sistemas	Masculino	Mais 20 anos
9	Engenharia de Sistemas	Masculino	Mais 20 anos
10	CID (Centro Investigaciones del Desarrollo)	Masculino	Mais 20 anos
11	Agronomia	Masculino	Mais 20 anos
12	IBUN – Instituto de Biotecnologia	Masculino	Mais 20 anos
13	Agronomia	Masculino	Mais 20 anos
14	Biologia	Masculino	Mais 20 anos
15	Química	Masculino	Mas 15 anos

Fonte: elaboração própria.

Adicionalmente, foram entrevistados três funcionários do escritório de transferência de tecnologia da universidade, com o objetivo de obter diferentes pontos de vista que ajudassem a entender a atuação dos professores. O contato inicial com os professores e os funcionários do escritório realizou-se por e-mail, posteriormente as entrevistas foram realizadas presencialmente na sede de Bogotá da Universidade Nacional de Colombia entre junho e julho de 2019, com prévia assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido sobre os objetivos da pesquisa (Anexo 2).

A revisão documental consistiu na análise dos relatórios, informes, regulamentos ou documentos similares gerados pela universidade que ajudavam a qualificar a participação dos professores em atividade de interação U-E. Para obter uma contextualização sobre a trajetória dos professores e seus grupos de pesquisa, foram consultados seus perfis no sistema de informação oficial da universidade “Hermes”, que

sintetiza todos os projetos nos quais os professores têm se envolvido, bem como seus resultados de pesquisa e desenvolvimento.

3.2 Análise de dados

Realizou-se e uma análise de conteúdo segundo a proposta de Bardin (2011) que o define como um “conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (BARDIN, 2011, p. 44). A lógica por trás desta análise é a busca de sentido ou compreensão dos significados dos conteúdos, por exemplo, as falas dos entrevistados, como um mecanismo para fazer inferências sobre o objeto de pesquisa (MINAYO, 2014).

Entre os diferentes tipos de análise de conteúdo efetuou-se uma análise categorial ou análise temática que consiste no agrupamento dos dados em categorias analógicas ou temas (BARDIN, 2011; MINAYO, 2014), isto é, classificação e interpretação dos dados segundo suas características comuns seguindo os princípios de homogeneidade, pertinência, exclusão mútua e objetividade (Bardin, 2011).

Assim, as entrevistas foram transcritas e analisadas seguindo as três fases fundamentais apontadas por Bardin (2011):

1) Pré-análise: consiste em realizar uma “leitura flutuante” para se familiarizar com os dados e gerar as primeiras apreciações. Nesta fase realizou-se uma codificação aberta das transcrições das entrevistas, tendo como resultado uma primeira categorização de 325 falas.

2) Exploração do material: aprofundamento nos dados codificando-os e criando categorias maiores, por meio de leitura e releitura crítica dos dados, busca de similitudes e diferenças, bem como por análises comparativas. As 325 falas foram agrupadas em duas grandes categorias relacionadas com o objetivo da pesquisa: 1) motivações dos professores para interagir com empresas, que reúne três subconjuntos de motivações e 2) canais de interação usados, que teve como base de análise os quatro tipos de canais propostos por Dutrénit e Arza (tradicionais, serviços, bidirecionais e comerciais) (DUTRÉNIT; ARZA, 2015).

3) Tratamento dos resultados, inferência e interpretação: geração de interpretações e conclusões, analisando as relações entre categorias,

contrastando os achados com a literatura e gerando modelos explicativos. Nesta pesquisa, como será detalhado posteriormente, as motivações dos professores para interagir com empresas e os canais de interação que utilizam para fazê-lo foram sintetizadas por meio de figuras (Figura 2 e Figura 3 respectivamente). Posteriormente, agrupando ambos os elementos foi construída uma tipologia dos professores que os divide em quatro grupos (Figura 4).

3.3 Cenário de Estudo: Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá

A *Universidad Nacional de Colombia (UNAL)* é uma universidade pública, de caráter nacional, fundada em 1867 sob influência de governos liberais que buscavam oferecer oportunidades de educação superior que fossem independentes do poder religioso (ZAMBRANO, 2017).

A escolha deste cenário de estudo justifica-se por sua relevância dentro do sistema de inovação colombiano. A *Universidad Nacional de Colombia* é a comunidade acadêmica com as maiores capacidades em ciência e tecnologia em termos qualitativos e quantitativos. Em 2017 estimava-se que 11% de todos os grupos de pesquisa registrados no país e 26% dos programas de doutorado pertenciam a essa universidade (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, 2018; 2019a). A universidade tem lugar de destaque dentro da produção intelectual nacional, sendo responsável pela publicação de 11% das revistas científicas nacionais, um percentual que sobe para 27% quando se refere a revistas com a máxima avaliação possível (A1 e A2) (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, 2018; 2019a). Além disso, a Universidade também é a instituição líder em depósitos de patentes de residentes tendo feito 21 pedidos de avaliação entre os anos 2015-2017 (SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, 2016; 2017; 2018).

A Universidade tem sede em oito cidades do país (Bogotá, Medellín, Palmira, Manizales, Tumaco, San Andrés, Leticia, Arauca), sendo que a maior delas, em termos de alunos, professores, grupos de pesquisa e programas graduação e pós-graduação, é a sede em Bogotá. Essa sede abrange a maioria das áreas de conhecimento oferecendo 50 cursos de graduação e 137 de pós-graduação sediados em 10 faculdades: 1) artes, 2) ciências, 3) ciências agrárias, 4) ciências econômicas, 5) ciências humanas, 6) direito, ciências políticas e sociais, 7) enfermagem, 8) medicina, 9) medicina veterinária e zootecnia, 10) odontologia (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, 2018).

A *Dirección Nacional de Extensión, Innovación y Propiedad Intelectual*, é a área encarregada da política de extensão, inovação, transferência de tecnologia, e empreendedorismo da Universidade. Tem como objetivos: orientar a extensão e transferência de conhecimento a outros atores da sociedade, desenvolver políticas para impulsionar atividades de ciência, tecnologia, inovação e empreendedorismo encaminhadas a solução de problemáticas nacionais ou internacionais, posicionar a universidade como um agente dentro do sistema nacional de ciência e tecnologia, e coordenar a gestão de propriedade intelectual da Universidade (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, 2016).

TABELA 4: Características UNAL - Sede Bogotá, 2017

Indicador	Sede Bogotá	Total Universidade
Total Alunos	31.529	53.880
Alunos Graduação	25.098	43.897
Alunos Pós-graduação	6.431	9.983
Professores	2.037	3.048
Grupos de Pesquisa	618	913
Programas de Graduação	50	95
Programas de Mestrado	101	167
Programas Doutorado	36	65

Fonte: Elaboração própria a partir de dados de Estatísticas e Indicadores 2017 – UNAL (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, 2018)

Dentro da *Dirección Nacional de Extensión, Innovación y Propiedad Intelectual* existem dois nós: o *Equipo de Transferencia de Conocimiento* e a *Unidad de Emprendimiento e Innovación*. O primeiro nó cumpre funções similares aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) do Brasil, sendo o responsável pela gestão da propriedade intelectual, assessoria na redação de patentes, transferência de tecnologias, licenciamentos e formalização de *spin-offs*. A principal diferença é que também é responsável pela gestão e fortalecimento das atividades de extensão social universitária, que tem como foco o apoio a projetos que envolvem a comunidades vulneráveis como de vítimas de conflito armado, populações indígenas, camponeses ou famílias de baixa renda.

O segundo , a “Unidad de emprendimiento e Innovación” tem como objetivo impulsionar o empreendedorismo na universidade oferecendo cursos e assessoria a

membros da comunidade universitária (alunos, professores, e pessoal administrativo) na formulação e implementação de planos de negócio e criação de *start-ups* (UNAL, 2019a).

Embora nos últimos anos a Universidade tenha experimentado um crescimento importante no seus pedidos de patentes (ver figura 1) e no apoio a projetos de inovação, transferência de tecnologia e criação de *spin offs*, essas de iniciativas são novas e reduzidas dentro da instituição. No ano de 2018 a Universidade contava com oito *spin-offs* em processo de incubação, das quais apenas uma já estava em operação comercial; tinha apenas um licenciamento de patente vigente; e um possível licenciamento de marca em processo de avaliação (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, 2019b).

Entre os participantes da pesquisa, conseguimos entrevistar dois professores pertencentes à *spin off* em etapa operativa (professores 4 e 5) e quatro professores que tinham seus empreendimentos ainda nas primeiras fases de incubação (professores 6, 13, 14 e 15). Adicionalmente, foi entrevistado um professor que faz parte do grupo de pesquisa com a única patente vigente licenciada pela universidade (professor 12) e duas professoras que adiantam o processo para licenciamento de marca (professoras 1 e 2).

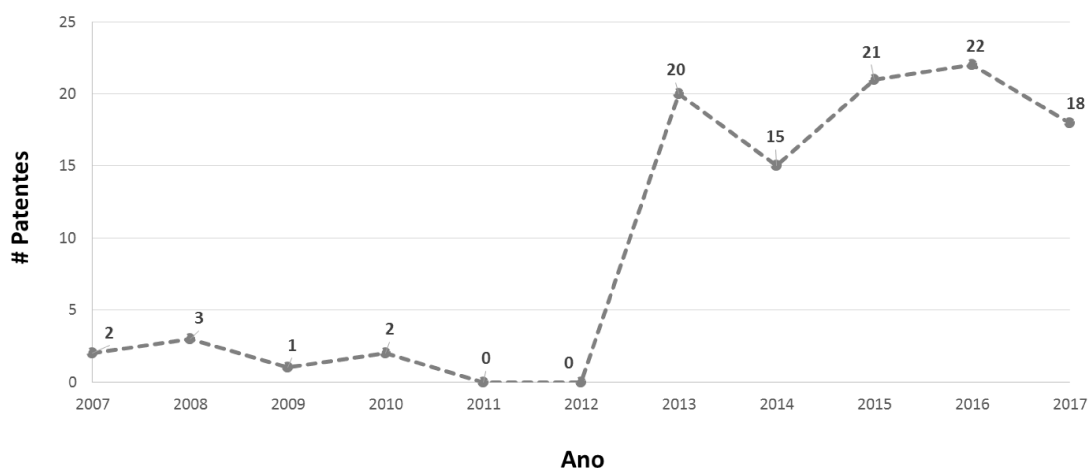


FIGURA 1 - Patentes Solicitadas pela Universidad Nacional de Colombia (2007-2017)
Fonte: elaboração própria a partir de dados da Superintendencia de Industria y Comercio dos anos 2015-2017 (SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, 2016; 2017; 2018) e dos anos 2007-2014 (LAMPREA B; LIZARAZO CORTÉS; BUITRAGO, 2017).

4. RESULTADOS

4.1 Motivações dos professores para participar de atividades de interação U-E

Foram identificadas três grandes tipos de motivações dos professores universitários colombianos para participar de atividades de interação U-E. O primeiro grupo de motivações refere-se ao reconhecimento que os professores fazem do apoio das atividades U-E no desenvolvimento das três funções básicas da universidade: ensino, pesquisa e extensão. O segundo grupo, trata das possibilidades que a interação com empresas oferece no fortalecimento do papel da universidade como um ator que contribui para o desenvolvimento local, econômico e social. E por último, o terceiro grupo de motivações está relacionado com as oportunidades que a interação U-E oferece para o desenvolvimento pessoal dos professores e de outros membros de seus grupos de pesquisa.

A Figura 2 apresenta de forma sucinta as três motivações identificadas com os 15 professores entrevistados¹. Em parêntese está a quantidade de professores que manifestaram cada motivação em particular, seguido da identificação numérica de cada professor (ver quadro 5). Por exemplo, a motivação “*Apoio no ensino (13: 1-11, 13-14)*” foi evidenciada em 13 professores identificados pelos números 1 a 11 e 13, 14.

¹ Conforme sinalizamos anteriormente, todas as entrevistas foram realizadas em Bogotá, nos meses de junho e julho de 2019, desta forma, todos os trechos de transcrições apresentados neste capítulo referem-se a esta localidade e período.

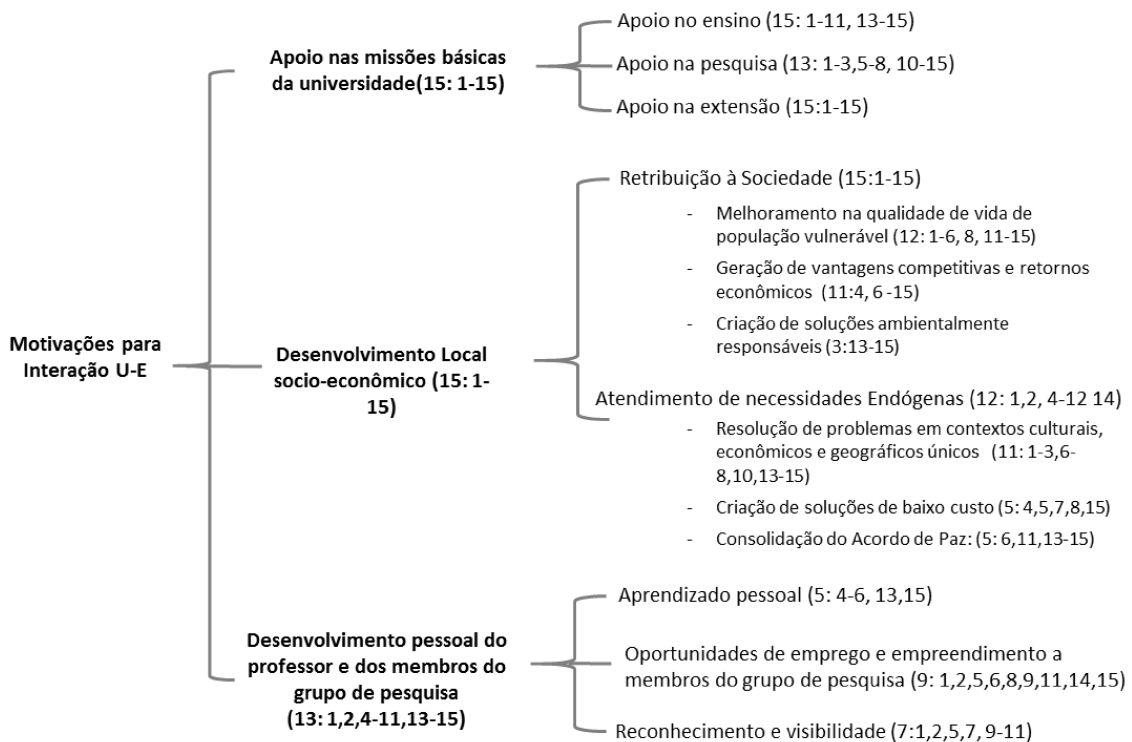


FIGURA 2 - Resumo de Motivações
 Fonte: Elaboração própria.

4.1.1 Apoio nas missões básicas da universidade: ensino, pesquisa, extensão

Os 15 professores entrevistados manifestaram que uma de suas motivações fundamentais para interagir com empresas é a possibilidade que estas iniciativas oferecem para fortalecer alguma das três funções básicas da universidade - ensino, pesquisa, extensão - ou para abordar sinergicamente, num mesmo projeto, todas elas.

Pesquisas na América Latina tem assinalado que os problemas econômicos e as exigências sobre o autofinanciamento das universidades parecem gerar uma pressão adicional para que estas interajam com empresas, (CODNER, 2017; DAGNINO, 2015; GOMEZ; FIGUEROA, 2011; VEGA-JURADO; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO; HUANCA, 2008). De fato, os professores entrevistados demonstravam desconforto com relação às poucas possibilidades de financiamento a atividades de ciência e tecnologia no país, e em consequência viam a interação U-E como uma fonte de recursos econômicos:

Há poucos recursos de pesquisa na Colômbia, o fato de tentar conseguir recursos por outros lados é chave (...), a indústria colombiana tem muitos

problemas que a universidade pode solucionar e a indústria colombiana não tem os equipamentos que temos nas universidades. Por exemplo, uma empresa não vai comprar um equipamento de ressonância magnética nuclear que usamos em química que vale um milhão de dólares, nós o temos, então podemos usá-lo para solucionar problemas da indústria, e **a indústria pode ajudar-nos financiando estudantes, dando-nos a matéria prima e também dando-nos ‘o problema’** (Professor 15, Química. Tradução nossa. Grifo nosso).

Porém, a obtenção de financiamento é só um dos elementos que consideram os professores ao interagir com empresas. Para eles não se trata só de interagir por interagir, e sim de como está interação fortalece o cumprimento das funções básicas de ensino, a pesquisa e a extensão. Por exemplo, um professor descrevendo sua participação num projeto de consultoria para uma empresa que trabalha com sistemas inteligentes de transporte relatou:

Houve formação com estudantes de graduação durante o projeto, e houve dissertações que desenvolveram-se aí, em uma **pesquisa** **houve** um paper em jornal de alto impacto, houve participação em seis congressos, houve patentes e pelo lado da extensão, **o projeto serviu para abrir um campo** que era sobre sistemas inteligentes de transporte (...) e depois disso começamos a trabalhar no Ministério de Transporte na estruturação de políticas públicas de transporte inteligente, então indiretamente **também houve resultados de extensão** (Professor 7, Engenharia elétrica. Tradução nossa. Grifo nosso).

De modo similar, outro professor na área das ciências agrárias se referindo a um projeto com pequenas empresas produtoras de leite afirmava:

A universidade tem três funções missionais e acredito que a gente deve se envolver nas três, a formação dos jovens, docência, eu a vejo de um jeito amplo, não somente dar aulas, **mas contribuir com a formação integral dos estudantes**, por isso eu trabalho com eles no grupo de pesquisa e em projetos de extensão nos quais a gente os envolve, isso é muito importante na formação integral (...), nos últimos três ou quatro anos eu fiz dois projetos muito grandes, como projetos de pesquisa que também tinham um componente muito forte de extensão (...), um projeto foi feito em Ubaté², com dinheiro de royalties, trabalhamos com 400 ou mais produtores, interagimos com pequenas organizações produtoras de leite (Professor 11, Ciências Agrárias. . Tradução nossa. Grifo nosso).

² Município colombiano localizado no Estado de Cundinamarca

Na missão de ensino é valorizado o papel das interações com empresas na educação integral dos alunos oferecendo experiências enriquecedoras que lhes permitem conhecer de perto as realidades sociais e laborais que vão enfrentar quando se formarem (Professores: 1-15).

Uma maneira pela qual **se nutre e se fortalece o processo de ensino e aprendizado em nossa faculdade**, e em todos os cenários, é através da **compreensão e da experiência com o setor produtivo**, dito de outro modo, quando a gente está em sintonia com as necessidades do setor e se desenvolvem experiências, se enriquece muitíssimo a linguagem, o conteúdo e o peso das experiências que podem se transmitir na aula aos estudantes (Professor 13, ciências agrárias. Tradução nossa. Grifo nosso)

Com relação à pesquisa (13 Professores: 1-3, 5-8, 10-15) os professores reconhecem que a interação com empresas permite identificar oportunidades para novas investigações que sejam relevantes do ponto de vista científico e aplicado, permite a obtenção de insumos de difícil consecução e acesso a locais particulares para a realização de pesquisas. Em alguns casos, ter um interlocutor do setor produtivo representa um desafio intelectual, na medida em que demandam uma maior rigorosidade e especificidade aos resultados de pesquisa para que eventualmente possam ser levados ao mundo prático fora dos contextos controlados da academia.

Neste tipo de iniciativa, tudo aquilo que tem relação com imagens médicas, **é muito importante ter um *partner* médico, é fundamental, senão você termina resolvendo um problema do ponto de vista da engenharia, que de repente nem existe**, você apresenta aos médicos, e não, ‘isso não me serve para nada’ (...) então, com o Instituto Oftalmológico Nacional estamos colaborando, sobretudo em problemas que são de interesse científico para eles, que também têm uma dinâmica científica, então temos tido já publicações, a colaboração tem sido em certos problemas, nos quais **eles têm colaborado com dados e o conceito médico experto**, o que tem funcionado bastante bem (Professor 8, Engenharia Sistemas. Tradução nossa. Grifo nosso)

Desta forma, compreendemos que os professores também estão motivados a participar em atividades de interação U-E para o cumprimento da missão de extensão (professores 1-15) que segundo o “Acuerdo 036 De 2009” da Universidade Nacional de Colombia é definida como “uma função missionária e substantiva da universidade, através da qual se estabelece uma interação privilegiada e recíproca entre o conhecimento

sistemático da academia e os saberes e necessidades da sociedade, e das organizações e instituições que fazem parte dela” (UNAL, 2009, tradução nossa).

Essa missão abrange um conjunto amplo de modalidades de interação com a sociedade como a participação em projetos de inovação e gestão tecnológica, o oferecimento de serviços acadêmicos (consultoria, avaliação de programas e políticas, conceitos, entre outros), cursos de educação continuada, serviços de docência assistencial, projetos artísticos, estágios e práticas, extensão solidária e projetos de cooperação internacional (UNAL, 2009). Os quais podem ser de tipo remunerado, gerando recursos econômicos para a universidade, ou de tipo solidário, cujo foco está no cumprimento de uma função social não necessariamente remunerada.

Neste contexto, os diferentes canais de interação com empresas reforçam o relacionamento da Universidade com a sociedade tanto por meio de iniciativas de extensão remunerada como de tipo solidária não remunerada. Um bom exemplo disso é o seguinte depoimento que descreve um projeto de extensão remunerado com uma empresa da área da saúde, este seguindo a mesma lógica de outros já apresentados, evidencia a sinergia das três funções básicas da universidade na interação U-E:

Na extensão, quando vem uma instituição externa a dizer-nos ‘quero o mesmo programa em minha instituição’, isso é uma extensão remunerada, a universidade cobra por esses serviços, contratamos enfermeiras principalmente ou nossas alunas, e envolvemos outra opção de extensão com a docência com a disciplina de Cuidado em Situações Crônicas de Saúde, **pois dá a opção de que se trabalhe não só pacientes, senão que se envolva a inovação e o desenvolvimento de pesquisa dentro da disciplina**, e como a disciplina tem parte prática **permite gerar expertises nas (alunas) enfermeiras** (Professora 1, Enfermagem. Tradução nossa, Grifo nosso)

Sintetizando, os professores estão motivados a interagir com empresas por que reconhecem que o relacionamento oferece certas potencialidades no fortalecimento das missões básicas da universidade. Um achado coerente com outros estudos na América Latina que têm apontado que como resultado das interações surgem novas ideias de pesquisas, são publicadas dissertações e artigos (DUTRÉNIT; ARZA, 2015; RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015), além da ajudar na formação de pessoal qualificado

(DUTRÉNIT; ARZA, 2015; RAPINI; CHIARINI; FELIPE, 2015; VEGA-JURADO; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO; HUANCA-LÓPEZ, 2007).

Os depoimentos dos professores sugerem que a interação U-E, em iniciativas relacionadas com ensino, pesquisa, extensão geram grandes aprendizados aos professores e alunos como consequência dos esforços por praticar seus conhecimentos. Estes aprendizados podem ser entendidos como oportunidades singulares de “*learning by solving problems*” (AROCENA; SUTZ, 2010), já que impulsionam o aprendizado por meio da participação de atividades que demandam conhecimento especializado na solução de problemas complexos.

4.1.2 *Contribuindo para o desenvolvimento local socio-econômico*

Inspiradas pela revolução de Córdoba de início do século XX, as universidades na América Latina têm se preocupado permanentemente com o seu relacionamento com a sociedade (FREITAS, 2011; TÜNNERMANN, 1998), as possibilidades de retribuí-la, ajudar na transformação social, na redução de desigualdades e na melhoria da qualidade de vida da população (GOMEZ; FIGUEROA, 2011; ORTIZ-RIAGA; MORALES-RUBIANO, 2011)

Esse posicionamento ético sobre o dever ser da universidade evidenciou-se nos 15 professores entrevistados, um bom indicativo sobre a vigência da ideia da universidade como um ator fundamental no desenvolvimento social e econômico.

Nós defendíamos que a educação deveria ser pública, científica e a serviço do povo, e realmente eu me convenci que assim deviam ser as coisas... eu entendi que claramente tratava-se de pôr a **ciência a serviço das pessoas**, por isso me envolvi no que era mais avançado quando comecei a estudar na pós-graduação, biotecnologia - em particular a genética -, **além do que, por minha origem camponesa também gostava muito de tentar levar tudo isso ao campo** (Professor 14, Biologia. Tradução nossa. Grifo nosso).

Eu me defino como servidora pública, faço parte de uma universidade pública e cada vez confirmo mais **que as universidades públicas devem estar a serviço de um país**, portanto, como servidora, tenho uma função específica no âmbito acadêmico, de ensino, também estar disposta a aprender, acompanhar o processo de pesquisa e apoiar os processos de extensão (Professora 3, Serviço Social. Tradução nossa. Grifo nosso).

Os professores, apesar de reconhecerem a importância do ensino, da pesquisa e da geração de resultados acadêmicos como artigos, também são cientes das limitações destas missões e a pertinência de avançar gerando benefícios para a sociedade.

Quando cheguei na direção do colegiado, disse, ‘aqui vem o desafio de fazer coisas diferentes’ e **uma das primeiras coisas é sair da universidade**, não posso seguir fazendo só projetos de pesquisa que servem pouco, para papers e coisas assim, o único jeito é ver **que problemas existem e solucioná-los** (Professor 6, Engenharia de Eletrônica. Tradução nossa. Grifo nosso).

Se a gente faz um trabalho, publica artigos, são formados uns estudantes de mestrado e doutorado, tudo isso está muito bem, mas depois de todo isso, **o que as pessoas ganham?** (Professor 14, Biologia. Tradução nossa. Grifo nosso).

É nesse contexto que aparece a interação U-E. Os professores, motivados pelo desejo de promover maiores impactos no ambiente externo à universidade encontram na interação com as empresas uma alternativa para impulsionar o desenvolvimento socioeconômico local. Em consonância com os argumentos de Knorringa e Helmsing (2008) que apelam para o reconhecimento de que, dadas algumas circunstâncias, os relacionamentos com setores produtivos e com atores privados favorece o bem-estar social geral (KNORRINGA; HELMSING, 2008), os professores veem na interação com empresas uma alternativa para ter influência positiva em seu entorno.

Foram identificados dois conjuntos de motivações a esse respeito, o primeiro grupo relacionado com a retribuição à sociedade e o segundo sobre o foco no atendimento de necessidades endógenas. A retribuição à sociedade manifestou-se de três diferentes formas. A primeira tem a ver com as oportunidades que a interação com empresas criam de forma a impactar direta ou indiretamente o bem-estar de populações vulneráveis, como pequenos produtores agropecuários (Professores 3, 11-15), vítimas de conflito armado (Professores 6, 11-15), indígenas (Professora 3), população de baixa renda (Professores 1-5, 8, 11-14) e antigos guerrilheiros em processos de reincorporação à vida civil por meio de empreendimentos (Professor 6).

Eu acho que a universidade, pelo menos sua extensão com a parte rural, tem uma conotação muito diferente num país tão desigual, com um campo onde muitas regiões se produzem e cultivam como no século XIX, então ainda há um gargalo gigante, onde **há uma necessidade de contribuir com um setor muito atrasado e desigual, com muitos**

problemas sociais, de violência. A parte rural é um tema sensível, é onde tem se dado a guerra (Professor 11, Ciências Agrárias. Tradução nossa. Grifo nosso).

A segunda motivação relacionada com a retribuição à sociedade trata-se do desejo dos professores em ajudar na geração de vantagens competitivas em alguns setores chave que posteriormente se traduzam em ganhos econômicos e sociais. Como a indústria farmacêutica (Professor 4), a agricultura (Professores 10, 11, 13-15), a biotecnologia (Professores 10, 12, 15), o transporte (7) e as TICS (6, 8, 9).

Durante muito tempo essas temáticas foram muito acadêmicas, inteligência artificial era algo bonito, mas algo acadêmico... meu curso de *machine learning* leva mais de 10 ou 12 anos, agora que está na moda já tem passado várias gerações **e hoje nos procuram muito, de vários locais e empresas porque há necessidade no uso dessas tecnologias**, mas o que quero enfatizar é que para o país **é muito importante que haja atores dentro do sistema que tentem assimilar** e entender o que acontece fora (Professor 8, Engenharia de Sistemas. Tradução nossa. Grifo nosso)

A terceira motivação se relaciona com a pretensão dos professores em gerar um impacto ambiental positivo transferindo soluções verdes às empresas. Esse foi um fenômeno identificado nos pesquisadores que trabalhavam na área de agricultura, que se preocupavam com as más práticas de cultivo e percebiam oportunidades de impulsionar opções mais sustentáveis que reduzissem o consumo de água e o uso de pesticidas e herbicidas (Professores 13-15).

Outro esforço que fizemos com outra patente, que é um tensiômetro de dupla cerâmica, que também foi patenteado há poucos anos, é um instrumento que permite monitorar a tensão com a qual o solo agrícola retém a umidade do solo, para que, por sua vez **possa se responder racionalmente à pergunta de quando irrigar e quanto irrigar** (Professor 13, Ciências Agrárias. Tradução nossa. Grifo nosso).

O segundo grande agrupamento de motivações relacionado a cumprir uma função no desenvolvimento socioeconômico local, refere-se às potencialidades da interação U-E no atendimento de necessidades endógenas. Neste agrupamento encontram-se três subdivisões, a primeira voltada à resolução de problemas em contextos culturais, econômicos e geográficos singulares (professores 1, 2, 6-8, 10, 13-15), a segunda sobre a criação de soluções de baixo custo (professores 4, 5, 7, 8, 15) e a terceira,

a interação com empresas como um mecanismo para a consolidação do acordo de paz (professores 6, 11, 13-15).

Como resolução de problemas em contextos culturais, econômicos e geográficos singulares nos referimos à relevância que dão os professores à interação U-E no desenvolvimento de alternativas para atingir problemas próprios da Colômbia. Na área da saúde (Professores 1, 2, 8, 15) e da agricultura (professores 11 a 15), os professores reconheceram que há demandas de empresas e populações específicas que dificilmente, por seu caráter endógeno, podem ser solucionadas por meio de transferência de ciência e tecnologia de outros países, fazendo-se necessário fortalecer as capacidade próprias por meio da interação U-E.

Quando nós exportamos fruta perdemos até 30% por maturação excessiva... então incrivelmente a embalagem que usa a indústria colombiana é desenvolvida em Israel. **O Israel não tem frutas tropicais, então como vão desenvolver embalagens para frutas tropicais?** não têm, o Chile que também não é país tropical tem indústria de embalagens, mas nenhum país tropical tem, a Colômbia não tem e nenhum país tropical tem, então nós dissemos ‘vamos desenvolver essa indústria’ e estamos trabalhando em embalagens para banana, abacate e gulupa³ (Professor 15, Química. Tradução nossa. Grifo nosso).

O trabalho que eles fazem [empresa do setor saúde] é baseado em imagens diagnósticas que geralmente são adquiridas com equipamentos especializados, o problema é que **esses equipamentos estão em certos centros médicos localizados nas capitais e é difícil chegar a muitas regiões do país** (...), além do que, os oftalmologistas também são poucos no país, então o projeto era esse, fazer algo massivo, por exemplo, algo que você possa usar em brigadas de saúde com equipamentos portáteis (Professor 8, Engenharia de Sistemas. Tradução nossa. Grifo nosso).

De maneira similar, evidenciou-se o desejo dos professores em desenvolver e levar ao mercado soluções de baixo custo com o intuito de facilitar o acesso a populações de baixa renda, empresas e entidades governamentais com limitada capacidade de investimento em ciência e tecnologia, no setor de transporte (7), agricultura (15) e saúde (4, 8, 15).

As duas falas seguintes exemplificam esse desejo. A primeira de uma professora que trabalha desenvolvendo medicamentos para regeneração celular mais

³ Fruta típica da Colômbia, Chile e Peru.

baratos e a segunda, de um professor que trabalha com sensores de medição de tráfego para pequenos municípios com baixa capacidade de investimento:

A gente pensa nisso, acredito que todos os que fazem parte do grupo de pesquisa compartilham essa inquietação, de **que as pessoas que não tenham recursos se beneficiem**, há uma inequidade muito grande no país, que se a gente que trabalha na academia não ajuda a diminuir, pelo menos no que lhe compete, **fazendo coisas de boa qualidade e baratas** (...) (Professora 5, Química Farmacêutica. Tradução nossa. Grifo nosso).

Esse projeto com a Tools⁴ foi financiado pelo Colciencias, foram usados recursos de um edital para **desenvolver sistemas de monitoramento de veículos que foram de baixo custo, essa era a premissa**, por que na Colômbia os sistemas de seguimento veicular, tanto públicos como privados, são muito custosos, têm custos operativos que são muito grandes e a ideia era ter **algo que fosse adequado ao pressuposto** de cidades e municípios pequenos da Colômbia (Professor 7, Engenharia Elétrica. Tradução nossa. Grifo nosso).

Este foco dos professores pelo atendimento de necessidades e problemas endógenos não é algo trivial nem um acaso. Historicamente, desde os anos 50, pensadores em ciência e tecnologia da América Latina têm refletido sobre a importância do desenvolvimento de capacidades próprias em ciência como um mecanismo que reduza a dependência tecnológica de outros países, fortaleça a soberania nacional e ajude na resolução de problemas nacionais próprios (KREIMER; VESSURI, 2017; THOMAS et al., 1997). De fato, em outros países em desenvolvimento como a Índia, têm-se identificado um fenômeno semelhante. Bhaduri (2015) argumenta que nesse país uma motivação central que orienta a participação dos professores em atividades de inovação tecnológica é a busca por autossuficiência tecnológica (*technological self-reliance*) (BHADURI, 2015).

Finalizando este agrupamento de motivações, outro conjunto de depoimentos dos professores se referiram às possibilidades que a interação U-E lhes oferecia para apoiar a consolidação do acordo de paz assinado pelo Estado Colombiano com a guerrilha das FARC em 2016. A *Universidad Nacional de Colombia* nos últimos anos tem acompanhado de perto todo o processo de negociação e posterior implementação do acordo com a antiga guerrilha, uma preocupação tão grande que o apoio à consolidação

⁴ Empresa privada do setor transporte. O nome da empresa foi mudado.

da paz aparece como um dos objetivos do plano de desenvolvimento da instituição (UNAL, 2019b).

Nesse contexto cinco dos professores⁵ entrevistados motivaram-se a implementar atividades de interação U-E que ajudassem às vítimas do conflito armado e antigos guerrilheiros no seu processo de reincorporação à vida civil. Assim, três professores têm trabalhado em projetos de transferência de tecnologia em parceria com pequenas empresas ou associações de pequenos produtores agropecuários que, direta ou indiretamente, foram vítimas do conflito (professores 11, 13, 14). Um professor desenvolve, em parceria com Ministério da Defesa e a indústria militar, um sensor para detecção de minas (Professor 15) e um professor, com seu grupo de pesquisa, vem assessorando novos empreendimentos criados por vítimas do conflito ou antigos guerrilheiros em seu processo de reincorporação à vida civil (professor 6).

A chave está em procurar projetos onde realmente se veja qual o potencial da universidade, neste momento estamos em dois [projetos] relacionados com a paz, um com a '*Agencia para la Reincorporación y la Normalización (ARN)*' **tentando reincorporar guerrilheiros na vida, à comunidade...** e com a OEA (Organização de Estados Americanos) que queria fazer um laboratório de inovação para a paz (Professor 6, Engenharia de Eletrônica. Tradução nossa. Grifo nosso).

Essa motivação para interagir com empresas como parte de iniciativas que ajudem na consolidação do acordo paz é um fenômeno que, apesar de ser conjuntural, é uma boa evidência sobre como a atuação dos professores está ligada ao objetivo de cumprir uma função social e ajudar na resolução de problemas nacionais particulares.

A partir de seus diversos conhecimentos e áreas de atuação se fez evidente que os professores tinham um comprometimento em gerar retribuições à sociedade, o que reforçaria o argumento de alguns pesquisados latino-americanos (ALBERTO; PLATA, 2006; PARANHOS; HASENCLEVER; PERIN, 2018) e colombianos (MORALES RUBIANO; SANABRIA RANGEL; CABALLERO MARTÍNEZ, 2015) sobre a relevância de pensar a relação universidade-sociedade ou universidade-entorno e não exclusivamente a relação universidade-empresa. Ou seja, um papel amplo da universidade preocupando-se em retribuir a sociedade, ajudar na transformação social, na

⁵ Outros professores entrevistados também participavam de projetos que auxiliavam na consolidação do acordo de paz, mas que não envolviam empresas, motivo pelo qual não foram considerados.

redução de desigualdades e na melhoria da qualidade de vida da população (GOMEZ; FIGUEROA, 2011; ORTIZ-RIAGA; MORALES-RUBIANO, 2011).

4.1.3 *Desenvolvimento pessoal do professor e dos membros do grupo de pesquisa*

As oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional que a interação U-E oferece para os professores e os membros de seus grupos de pesquisa também foram uma motivação mencionada pela maioria dos participantes (professores 1, 2, 4-11, 13-15). Evidenciou-se que a interação U-E era valorizada pelos professores como uma fonte de aprendizagem pessoal (professores: 4-6, 13, 15), um mecanismo para obter reconhecimento e visibilidade (professores 1, 2, 5, 7, 9-11) e como uma boa alternativa para o crescimento profissional dos membros de seu grupo de pesquisa (professores 1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 14, 15).

Por aprendizagem pessoal nos referimos aos ensinamentos que a participação em atividades de interação U-E promovem aos professores. Assim, eles destacam que a maioria destas iniciativas lida com problemas complexos que exigem um tratamento multidisciplinar, o que representa um desafio enriquecedor ao tentar substituir a departamentalização e a especialização por abordagens mais integrais:

Em cada projeto vão se envolvendo diferentes disciplinas e docentes, e o que eu resgato aí, é que tem se dinamizado um trabalho em equipe (...) **percebe-se que há sinergias muito interessantes**, então você vê como patologistas, entomologistas, pessoas da área sócioeconômica, nós que trabalhamos com manejo de água, somos capazes de trabalhar em equipe, temos conseguido superar as fronteiras que você mesmo se põe, e quando você percebe que pode removê-las, pronto! vamos para frente (Professor 13, Ciências Agrárias. Tradução nossa. Grifo nosso).

Além disso, aqueles professores envolvidos com licenciamentos de tecnologias e criação de *spin offs*, também reconheceram o valor de aprender sobre outras áreas particularmente importantes nesses canais de interação, como os conhecimentos em propriedade intelectual, administração e empreendedorismo:

Foi muito importante [a interação com outras áreas do conhecimento] porque nesses programas o que fazíamos era nos formar. Você tinha que avaliar outras tecnologias e ia aprendendo (...), no início eu estava fazendo meu doutorado, estava bem atrasado, mas me chamou muita atenção tudo o que estava aprendendo, nos pediram **estudos de mercado, estudos financeiros, coisas que eu não**

dominava em nada, então foi um aprendizado muito importante, eu não sabia o que era um modelo de negócio, tive que ler muitíssimo, fazer um *pitch*, tudo isso foi um aprendizado muito importante (Professor 4, Química Farmacêutica. Tradução nossa. Grifo nosso).

Outra motivação manifestada pelos professores se relaciona com reconhecimento e visibilidade pessoal, a eles e a seus grupos de pesquisa, participar de atividades de interação U-E (professores 1, 2, 5, 7, 9-11). Segundo os professores, a interação com entidades externas à universidade é vista como sinal de alto grau de maturidade de suas pesquisas e desenvolvimentos, permitindo-lhes alcançar locais de destaque entre seus pares a nível local e nacional. Esse achado é coerente com a pesquisa de Tartari (2014) que aponta a relevância que dão os professores ao julgamento de seus pares (TARTARI; PERKMANN; SALTER, 2014).

Na faculdade temos tido apoio incondicional, pois sabem e percebem a visibilidade, por exemplo de ser convidado [para trabalhar na definição] de políticas públicas, também o fato do grupo estar melhor ranqueado... **todos estão atentos do que estamos fazendo, para copiarem de uma maneira muito positiva** (Professora 1, Enfermagem. Tradução nossa. Grifo nosso)

Conseguimos ter visibilidade, conseguimos demonstrar que podemos sair das quatro paredes do campus, conseguimos formar gente, projeção intelectual, então há muitos resultados que se obtém pelo caminho e demonstram que este caso funcionou... definitivamente **apresentar um desenvolvimento fora do laboratório é importante e para o setor real também impacta muito** (Professor 7, Engenharia Elétrica. Tradução nossa. Grifo nosso).

Por fim, uma última motivação recorrente nos professores com relação à interação com empresas refere-se às oportunidades que são geradas para o crescimento profissional (Professores: 1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 14, 15). Pesquisas internacionais já têm apontado que a interação U-E está ligada ao desejo dos professores em continuar ascendendo em suas carreiras profissionais e em enfrentar novos desafios (LAM, 2011; SHANE, 2004). Esta pesquisa encontrou que, além da preocupação pessoal, há forte motivação dos professores em oferecer a seus alunos (de graduação e pós-graduação) e a outros membros de seus grupos de pesquisa oportunidades de desenvolvimento profissional através do empreendedorismo ou facilidade para conquistar vagas de emprego.

Me chama muita atenção e penso que o futuro está ligado a isso, **hoje as fontes de emprego não são tão amplas**, penso que como universidade temos que mudar de visão, e **dar ao estudante essa alternativa**, é uma alternativa, não somente o empreendedorismo, insistimos muito para que sejam inovadores sociais ou que se vão trabalhar numa empresa, que sejam intraempreendedores (Professor 9, Engenharia Sistemas. Tradução nossa. Grifo nosso)

A maioria dos professores entrevistados tinha uma longa trajetória na Universidade e lideravam grupos de pesquisa bem consolidados, um fenômeno congruente com a literatura internacional que aponta que os pesquisadores envolvidos em atividades de interação U-E geralmente têm trajetórias acadêmicas de destaque (PERKMANN *et al.*, 2013). O que é singular do caso colombiano, é que os professores, justamente por já terem atingido determinado patamar profissional, tenham decidido interagir com o setor produtivo com o intuito de apoiar as novas gerações.

Os professores consideram fundamental que seus alunos e membros de grupos de pesquisa tenham contato com o setor produtivo, aprendam, conheçam suas necessidades e participem de atividades de pesquisa aplicada e desenvolvimento, pois isto lhes daria vantagens competitivas na busca de empregos ou na criação de empreendimentos. Adicionalmente, ao fortalecer a inserção laboral os professores afirmam que evitam a fuga de talentos para o exterior, um problema recorrente no sistema nacional de inovação colombiano que possui baixa capacidade de absorção e retenção de pessoal formado a alto nível (SALAZAR, 2017).

Eu tenho um cargo fixo, um salário fixo, a *spin off* não é meu projeto de vida, agora **meu projeto é ajudar aos outros**, mas eu, fazer uma empresa nesta idade?, não, é para a gente que tem 30 ou 40 anos, o que eu faço é acompanhá-los (...), **há dois integrantes fazendo o doutorado na Europa, e sua alternativa é voltar em algum momento para a Colômbia, vai depender do que?, de que isso aconteça**, lá já começam a lhes oferecer de tudo, são profissionais muito bons, não os podemos perder, onde vamos a encontrar pessoas com essas capacidades? (Professor 6, Engenharia Elétrica. Tradução nossa. Grifo nosso)

4.2 Canais de Interação U-E

O segundo foco da pesquisa foi a análise dos canais de interação utilizados pelos professores na interação com empresas. Para atingir esse objetivo apresentaremos um panorama geral (Figura 3) e posteriormente, exibiremos uma tipologia que divide os professores em quatro perfis segundo os canais de interação explorados e suas motivações para interagir com empresas.

	Departamento	Canais de Interação										
		Tradicionais (15)	Cursos de Extensão (10)	Consultoria (9)	Serviços de Laboratório (7)	P&D Conjunto (8)	Eventos em Parceria com setor produtivo (4)	Inovação Aberta (1)	Financiamento a alunos de pós-graduação (1)	Criação de Spin Off (6)	Licenciamento de Patentes (5)	Licenciamento de Marca (2)
Tipo 1 : Colaborador Circunstancial	1. Enfermagem	■	■									■
	2. Enfermagem	■	■									■
	3. Trabalho social	■	■									■
Tipo 2: Independente	4. Química Farmacêutica	■			■					■		
	5. Química Farmacêutica	■	■		■	■				■		
	6. Engenharia Eletrônica	■	■	■			■			■		
Tipo 3 : Integrado	7. Engenharia Elétrica	■		■		■						■
	8. Engenharia de Sistemas	■	■			■	■					
	9. Engenharia de Sistemas	■		■		■	■	■				
	10. CID (Centro Inv. del Desarrollo)	■	■	■								
	11. Agronomia	■	■	■	■	■						
	12. IBUN (Instituto Biotecnologia)	■	■	■	■	■					■	
Tipo 4: Empreendedor acadêmico	13. Agronomia	■	■	■	■	■	■			■	■	
	14. Biologia	■		■	■	■	■		■	■	■	
	15. Química	■		■	■	■				■	■	

FIGURA 3 - Canais de Interação U-E
Fonte: Elaboração própria.

Um bom ponto de partida para a discussão é a proposta de Dutrenit e Arza (2015) que em análise sobre os relacionamentos universidade-empresa na América Latina

classificam os canais de interação em quatro grupos: tradicionais, serviços, bidirecionais e comerciais.

Para as autoras, os canais tradicionais referem-se a mecanismos derivados das missões básicas de ensino e pesquisa, no caso das publicações, participação em congressos acadêmicos e formação de pessoal qualificado (DUTRÉNIT; ARZA, 2015). Na figura 3 estes canais estão representados pelo azul mais claro da primeira coluna. Como era de se esperar, todos os professores exploram os canais tradicionais em seu exercício rotineiro de trabalho acadêmico. Porém, como foi apontado na seção anterior sobre as motivações para interagir com empresas, os professores reconhecem que *não basta somente publicar e formar alunos* razão pela qual nossa análise se aprofundou nos outros tipos de canais utilizados na interação.

O segundo grupo de canais de interação que os professores estavam mais acostumados a explorar eram aqueles nos quais as empresas se caracterizavam por ter um papel mais passivo, atuando como receptoras do conhecimento que lhes transferia a Universidade, como é o caso dos cursos de educação continuada voltada a pessoas do setor produtivo (10 Professores: 1-3, 5, 6, 8, 10-13), projetos de consultoria (9 Professores: 6, 7, 9-15) e serviços de laboratório (7 Professores: 4, 5, 11-15). Dutrenit e Arza (2015) denominam estes canais como tipo “Serviços”, assim caracterizados por que o conhecimento flui quase que unilateralmente da universidade para empresas em troca de recursos.

Para que este tipo de interação possa se desenvolver, observou-se que os professores reconheciam dois fatores chaves. Primeiro, a identificação de uma lacuna de conhecimento e capacidades por parte das empresas e dos trabalhadores, uma demanda; e segundo, o reconhecimento da Universidade – em particular de alguns professores e de seus grupos de pesquisa - como atores especialistas com experiências, equipamentos e capacidades de pesquisa valiosas que dificilmente as empresas poderiam desenvolver por si sós.

Uma forma de responder ao entorno é com educação continuada, então, por exemplo, temos um programa de formação em *Machine Learning e Data Science* que é basicamente para **o pessoal das empresas com necessidades muito particulares que querem se atualizar em tudo isso, e querem adquirir certas habilidades**, isso é algo que oferecemos, **somos líderes e pioneiros nisso** porque levamos muito tempo trabalhando (Professor 8, Engenharia Sistemas. Tradução Nossa. Grifo nosso)

Eu pensaria que o canal que mais tenho usado, e também pelo que mais têm me procurado, tem sido para consultorias, **a indústria colombiana quando tem um problema e o problema se agrava, aí sim procura a universidade**, eles identificam seus problemas e tentam solucioná-lo de seu jeito, mas quando o problema se sai de suas mãos e levam em conta que precisam outros tipos de equipamentos, especialidades, conhecimentos, aí procuram a universidade... quando eu digo consultoria não é simplesmente falar com o industrial, é entender o problema, analisar a parte química do problema, fazer experimentos, formulações e dar uma solução à indústria (Professor 14, Química. Tradução Nossa. Grifo nosso)

Em segundo plano apareceram outros canais de interação que requerem uma participação mais ativa por parte das empresas, como projetos conjuntos de pesquisa e desenvolvimento (8 Professores: 6, 7, 9-15), realização de eventos em parceria com o setor produtivo (5 Professores: 6, 8, 9, 13, 14), programas de inovação aberta (Professor 9) e financiamento de alunos de pós-graduação que fazem suas pesquisas em temas de interesse para a indústria e para a academia (professor 14). Dutrenit e Arza (2015) denominam estes canais como bidirecionais, caracterizados por ambas as partes fornecerem conhecimentos chave, o que permite que este flua em ambas direções. Os professores apontaram que os canais bidirecionais são um pouco mais difíceis de serem explorados, já que exigem um comprometimento maior das partes e capacidade mínima em pesquisa e desenvolvimento dentro das empresas.

Sobre o comprometimento, os professores mencionaram duas estratégias que facilitavam o início da interação e a criação de laços fortes com as empresas. A primeira estratégia é começar o relacionamento com projetos pequenos ou com canais de interação do tipo “serviço” nos quais as empresas são simples receptoras de conhecimento. A vantagem desta aproximação é que permite criar pouco a pouco uma relação de confiança, baseada em um conhecimento cada vez maior das capacidades da universidade por parte das empresas e das dores do setor produtivo por parte dos pesquisadores:

Começamos com **um primeiro trabalho muito simples**, uns problemas que tinham de manchas em alguns materiais, viram que **o solucionamos e ganhamos a confiança**, isso fez com que contratassem um químico (membro do grupo de pesquisa). Era uma empresa que não tinha químicos, **logo vieram problemas mais sérios e a relação começou a se ampliar**, até que a relação se tornou muito forte, **eles já têm quatro químicos contratados (membros do grupo de pesquisa)**, temos feito muitos trabalhos conjuntamente, cada vez que têm um

problema nos chamam. (Professor 15, Química. Tradução Nossa. Grifo nosso).

Quando eu cheguei, a relação da Universidade com o setor [produtivo] era muita fraca, **agora temos ganhado um espaço, sou convidado a dar palestras (...)** então a gente gera uma coisa dentro do setor que é importante, **credibilidade e confiança na Universidade, esses dois elementos lhe permitem interagir** de maneira importante com o setor (Professor 11, Ciências Agrárias. Tradução Nossa. Grifo nosso).

A segunda estratégia se relaciona com o aproveitamento, por parte dos professores, de seu capital social, ou seja, contatos pessoais com funcionários ou antigos alunos que trabalham nas empresas como ponto de partida para o relacionamento. O benefício desta abordagem é que a interação parte de uma relação prévia entre alguns dos envolvidos agilizando o processo de criação de confiança, o entendimento entre as partes e o comprometimento da diretoria das empresas:

O projeto foi financiado pelo Colciencias, demorou dois anos e partir daí se fez um trabalho para proteger com patente. O edital exigia que a Universidade tivesse um parceiro industrial ou comercial, uma empresa parceira, neste caso a empresa foi a Tools.⁶ **Através de um antigo colega que trabalha nessa empresa, lhe perguntamos se estariam interessados, [ele] nos indicou o gerente,** apresentamos o projeto e lhe pareceu interessante (Professor 7, Engenharia Eletrônica. Tradução nossa. Grifo nosso).

Há uns 5 anos o CTO da Machines Colombia⁷ veio aqui, à Universidade porque tinha um ex-aluno nosso que estava trabalhando com ele, veio me procurar porque **queriam me convidar para um evento de natureza técnica** que faziam com os funcionários da Machines e com empresas parceiras que fazem consultoria e desenvolvimento com a tecnologia da Machines (Professor 8, Engenharia de Sistemas. Tradução nossa. Grifo nosso).

Segundo os professores, em suas tentativas de desenvolver canais de interação bidirecionais têm enfrentado várias dificuldades, principalmente a baixa demanda de atividades intensivas em ciência e tecnologia por parte das empresas (9 professores: 4-8, 10, 12-14), a predominância de uma visão imediatista que impossibilita o desenvolvimento de projetos que só geram retornos no longo prazo (5 professores: 6, 8,

⁶ Nome real alterado

⁷ Nome real alterado

11, 12, 14) e os processos burocráticos que atrapalham o estabelecimento de parcerias (4 professores: 4, 6, 9, 15).

Como tinha sido apontado, a Colômbia como o restante da América Latina tem pouco pessoal envolvido em atividades de ciência e tecnologia dentro das empresas, a grande maioria de pesquisadores trabalham em universidades (95,6%) enquanto somente 2,62% o faz em instituições privadas (RICYT, 2019). As interações entre os atores do sistema também são reduzidas. Na Colômbia a interação entre os atores do sistema de inovação é muito limitada (VARELA, 2006; MALAVER, 2015), sendo que na maioria dos casos os relacionamentos se dão entre instituições pares, como universidade-universidade ou empresa-empresa e não entre atores diferentes com capacidades e necessidades particulares que poderiam se complementar (VARELA, 2006).

Ciente desta situação o Estado Colombiano, em particular o Colciencias, tem criado nos últimos anos programas para co-financiar a vinculação de doutores e pós-doutores no setor produtivo⁸. A abrangência e o impacto destas iniciativas, no entanto, ainda são reduzidos (CELIS; ACOSTA, 2016; ESTUPIÑAN, 2015), dependendo quase exclusivamente dos subsídios do governo, pois como identificou Estupiñan (2015) a maioria de empresas envolvidas uma vez que termina o financiamento governamental decide se desvincular dos doutores.

Como consequência deste fenômeno, os professores dificilmente encontram um interlocutor dentro das empresas que entenda as lógicas e o tempo dos projetos de P&D, limitando suas capacidades de absorção em ciência e tecnologia:

O tentamos pelo lado da pesquisa conjunta, mas essa pesquisa tem um limite porque para produzir um desenvolvimento, para o primeiro desenvolvimento você tem que trabalhar 10 anos, trabalhe e trabalhe todos os dias. **Qual empresa está disposta a acompanhar economicamente o processo por tudo esse tempo?** com Arroces⁹ estivemos trabalhando por 6 anos, **já estávamos perto de ter um resultado (uma nova variedade vegetal de arroz) e nos cancelaram o financiamento** (Professor 14, Biologia. Tradução Nossa. Grifo nosso).

Trabalhamos também com outra empresa do setor de Biodiesel, mas a situação é a mesma, **são empresas nas quais o dia a dia é muito**

⁸ Por exemplo: convocatória 535 de 2011, Convocatória 656 de 2014, Convocatória 758 de 2016, Convocatória 784 de 2017.

⁹ Nome real alterado, refere-se a uma agremiação de produtores de arroz.

corrido (...), não há uma visão de futuro de como o negócio pode se transformar em algo sustentável (...), fizemos um trabalho belíssimo, geramos 17 estratégias de otimização muito importantes, mas o grupo que conheceu a pesquisa no mês saiu da empresa, então o exercício com a nova administração é pior de complicado... É um elemento do ecossistema que é muito débil (Professor 12, Engenharia Química. Tradução nossa. Grifo nosso).

Uma situação que piora com os processos burocráticos que fazem perder o ritmo de desenvolvimento das iniciativas e fazem com que alguns professores prefiram manter os contatos com as empresas de uma maneira informal, um fenômeno que já tinha sido identificado por pesquisas anteriores nas universidades colombianas (RUBIANO *et al.*, 2015) e em particular na Universidade Nacional de Colombia (RUBIANO; RANGEL; MARTÍNEZ, 2015):

Aqui a gente tem que agir ao contrário, se eu tento seguir todas as diretrizes para conseguir uma parceria morro, você tem que trabalhar e que do produto desse trabalho saia a parceria, é ao contrário (...) A IBE¹⁰ está interessada em trabalhar com a universidade, **o documento para a parceria leva 10 meses e ainda não está assinado, é muito complexo**” (Professor 9, Engenharia de Sistemas. Tradução nossa. Grifo nosso).

Um último conjunto de canais de interação são os que Dutrenit e Arza (2015) chamam de comerciais, como os licenciamentos e a criação de *spin-offs*, que foram as alternativas menos exploradas pelos professores do nosso estudo. Em termos gerais, estes mecanismos de interação são muito recentes tanto na universidade como no país: somente em 2017 foi aprovada pelo congresso a “Ley 1838 de 2017” (CONGRESO DE COLOMBIA, 2017b) que regulamenta a participação dos professores na criação de *spin-offs*, enquanto o escritório de transferência da universidade ainda trabalha na regulamentação interna e na padronização dos processos para a criação dessas empresas e dos licenciamentos de patentes.

Nesse sentido, a maioria dos casos analisados tratam-se de iniciativas ainda em consolidação. Dos sete professores envolvidos em processos de licenciamento de patentes (5 professores: 7, 12-15) ou marcas (2 professoras: 1, 2), apenas um (Professor 1) tem um acordo assinado com um parceiro que já gera royalties para a universidade. Enquanto as *spin-offs*, dos seis professores que têm explorado esta alternativa (6

¹⁰ Nome real alterado, refere-se a uma instituição estrangeira que trabalha na indústria de calçados.

professores: 4-6, 13-15) só dois, de um mesmo grupo de pesquisa (professores 4 e 5), têm formalizada a criação da empresa.

Chama atenção que a maioria destas iniciativas comerciais, sejam de professores com viés biotecnológico (professores 4, 5, 12, 15) ou em tecnologias da informação (professores 6 e 7), duas áreas com características particulares. A biotecnologia caracteriza-se pela predominância da propriedade intelectual por meio de patentes, o que dá garantias aos pesquisadores-inventores sobre a possível exploração comercial de seus desenvolvimentos. Já as iniciativas em T.I, geralmente desenvolvem projetos com alto potencial de escalabilidade suportadas por um conhecimento tácito especializado que dificilmente pode ser imitado.

Sobressai também que vários dos projetos de *spin offs* e licenciamentos são voltados ao setor agropecuário (professores 13-15), um fenômeno coerente com a análise feita sobre o SNI da Colômbia que apresentou o destaque deste setor econômico e suas singularidades que facilitaram sua interação com a universidade. Neste setor há uma institucionalidade pública que suporta a atividade P&D. Destacam-se a Agrosavia¹¹, o Ministério de Agricultura, o Corredor Tecnológico Agroindustrial do Estado de Cundinamarca, além de contar com editais de financiamento específicos lançado pelo Colciencias e de um plano nacional de desenvolvimento setorial em ciência, tecnologia e inovação para os próximos 10 anos (CORPOICA, 2016).

Além disso, no setor agropecuário existem associações ou agremiações que oferecem ganhos de escala, conseguindo bancar atividades intensivas em ciência e tecnologia e contratar pessoal com formação doutoral, como é o caso do Cenicafé (Centro Nacional de Investigaciones de Café), do Cenicaña (Centro de Investigación de la Caña de Azúcar), do Cenipalma (Centro de Investigación en Palma de Aceite) e do Cenibanano (Centro de Investigaciones del Banano) (CELIS; ACOSTA, 2016). Não é surpresa então, que várias das iniciativas dos professores foram feitas em parcerias com agremiações de pequenas, médias ou grandes empresas produtoras de frutas tropicais, cereais, dentre outros produtos agropecuários (professores 13-15).

Como os canais comerciais são um fenômeno novo para os professores, o acompanhamento e os programas de financiamento por parte do escritório de transferência de tecnologia e do Colciencias foram fatores chave que os impulsionaram a explorar este tipo de interação (professores: 1, 2, 4-7, 12-15):

¹¹ Antigamente chamada Corpoica, uma instituição similar à Embrapa no Brasil.

(O escritório de transferência de tecnologia) **tem desempenhado um papel relevante, decisivo**, o exemplo que falei da injetora Unidrench para floricultura, começou se discutir por comentários de pessoas sobre a possibilidade de patentear o equipamento, então escutamos que a Universidade vinha com esforços de apoio a iniciativas de propriedade intelectual. Eu lembro de ter me comunicado com eles, eles vieram aqui na faculdade para conhecer o equipamento e o que estávamos fazendo em comercialização, o contato perdurou e seguimos com o apoio deles” (Professor 13, Ciências Agrárias. Tradução nossa. Grifo nosso).

Colciencias fez um edital para fazer *spin-offs*, **eles dedicavam times especializados de suporte para que nós aprendêssemos**, nós ganhamos o edital, e mais ou menos vamos aprendendo, estamos nisso de levar a teoria à prática” (professor 6, Engenharia Eletrônica. Tradução nossa. Grifo nosso).

A literatura internacional tem dissertado sobre a importância do acompanhamento dos escritórios de transferência de tecnologia na decisão dos professores em explorar os canais comerciais, já que encontram neles especialistas de confiança que reduzem seus esforços na consolidação de suas iniciativas (JAIN; GEORGE; MALTARICH, 2009). No caso colombiano, sua relevância poderia ser inclusive maior, pois os professores reconheceram grandes fraquezas nos seus conhecimentos sobre proteção intelectual e os processos de transferência de tecnologia (7 professores: 1, 2, 4, 9, 12, 14, 15), afetando negativamente a criação de *spin offs* e o licenciamento de tecnologias a terceiros:

Quando eu me formei, não haviam muito professores que orientassem nesse aspecto [proteção intelectual], a gente não recebe esse treinamento, inclusive no doutorado, **em propriedade intelectual você não recebe uma só aula, a ignorância é muita, e sem esse conhecimento, fazer um empreendimento em ciências pode ser muito complexo**, sempre vai precisar de suporte para explorá-lo comercialmente e para que ninguém possa te copiar (Professor 4, Química Farmacêutica. Tradução nossa. Grifo nosso).

Eu conheço e admiro todos esses colegas. Vou dizer uma coisa, as variedades de batatas produzidas por eles se cultivam na metade do território nacional, uma de cada duas batatas que come um colombiano tem sido resultado da pesquisa daqui, **somos muito bons em ciência e pesquisa, mas quando a gente percebeu tínhamos perdido oportunidades de o ponto de vista da propriedade intelectual**, pois essas variedades poderiam ser protegidas por direitos de obtentor (Professor 14, Biologia. Tradução nossa. Grifo nosso).

Sintetizando, se excluimos os canais de interação tradicionais - que se subentende que fazem parte da rotina dos professores universitários - encontramos que os canais de tipo serviços (cursos de educação continuada voltada a empresas, consultorias e serviços laboratoriais) foram os mais explorados pelos professores. Em certa medida, a predominância da interação via serviços pode ser explicada pela familiaridade dos professores com o modelo linear de inovação tradicional, no qual a universidade é a encarregada de produzir conhecimentos que transfere à sociedade via divulgação dos resultados de pesquisa, pareceres técnicos e formação de alunos. É um fenômeno que cabe dentro da caracterização de “Universidade Consultora” que fazem Arocena e Sutz (2005) sobre as instituições de ensino superior na América Latina. Quando constrangidas pela busca de recursos e pelas fraquezas dos sistemas nacionais de inovação terminam se relacionando com os setores produtivos por meio de atividades de baixa complexidade técnica e científica.

Nessa lógica, não é surpresa que os canais bidirecionais e comerciais foram os menos utilizados pelos professores, pois enfrentam uma série de circunstâncias que constroem sua implementação: a já mencionada baixa demanda de atividades em ciência e tecnologia nas empresas, o desconhecimento das lógicas e tempos da P&D, os processos burocráticos, além das fraquezas dos professores em matéria de proteção intelectual e transferência de tecnologia. Entretanto isso não quer dizer que os professores não explorem esses tipos de interação. De fato, alguns depoimentos indicaram que a interação com empresas via prestação de serviços ou por meio de iniciativas pequenas de curto prazo são o ponto de partida para iniciar com maior assertividade canais de interação bidirecionais e comerciais.

Sugerimos que a interação em alguns casos - que aprofundaremos um pouco mais na próxima seção - pode evoluir com o passar do tempo. Começar com interações pequenas e simples seguindo o modelo de professor e universidade “consultora” pode facilitar a criação paulatina de relações de confiança e o alinhamento dos objetivos, capacidades e comprometimento entre as partes. Em outras palavras, os relacionamentos de longo prazo poderiam estar associados a uma maior complexidade na interação da universidade com os setores produtivos, um argumento coerente com a pesquisa de Fisher (2018) que destaca a importância de maior *qualidade* das interações por cima da *quantidade* das mesmas (FISCHER *et al.*, 2018). Ou seja, a interação U-E é um processo cumulativo.

4.3 Os professores e a interação U-E: uma Tipologia

Considerando os diferentes posicionamentos dos professores com relação à interação U-E, em particular suas motivações para estabelecer os relacionamentos e os canais que exploram para fazê-lo, propõe-se uma tipologia que, partindo de dois eixos, os divide em quatro grupos. Na Figura 4 observa-se esses quatro perfis, bem como a classificação dos 15 professores entrevistados e os departamentos aos quais pertencem. No eixo horizontal temos o tipo de relacionamento que os professores estabelecem com as empresas: nos quadrantes à esquerda estão os professores que têm contatos esporádicos com essas e exploram poucos canais de interação; enquanto nos da direita, estão aqueles que veem as empresas como parceiras estratégicas, envolvendo-se em iniciativas maiores, de médio e longo prazo, e por meio de diversos canais de interação.



FIGURA 4 - Tipologia de Professores

Fonte: Elaboração própria

Os professores que encontram-se nos quadrantes à direita identificam uma série de objetivos compartilhados com as empresas o que facilita a colaboração e a criação de sinergia. Para eles, a interação gera benefícios a ambas partes, então dedicam esforços diretos, planejados e sistemáticos para fortalecer os relacionamentos. De fato, vários desses professores no próprio sistema de informação da universidade –Hermes -

definiram como prioridade dos grupos de pesquisa que lideram impulsionar as interações com o setor produtivo, realizar pesquisa aplicada e projetos de inovação e transferência:

-Impulsionar o desenvolvimento da engenharia adiantando projetos de pesquisa e inovação que contribuam com a geração de novos conhecimentos na área.

- Contribuir com o desenvolvimento do país mediante o desenvolvimento de projetos de **I+D de alto impacto no setor da saúde** (Professor 8, Engenharia de Sistemas) (UNAL, 2019c. Tradução nossa. Grifo nosso).

Estabelecer estratégias de manejo nutricional para aumentar os sólidos totais do leite, em particular os níveis de proteína. **O grupo identifica problemas regionais e nacionais a respeito e propõe soluções aplicáveis** à nossa realidade (...). Esta área de pesquisa está dentro das estratégias para **fortalecer a competitividade do setor lácteo** (Acordo de competitividade da cadeia láctea colombiana)” (Professor 11, Ciências Agrárias) (UNAL, 2019d. Tradução nossa. Grifo nosso).

Outra característica importante destes professores é que dão lugar de destaque ao diálogo com o setor produtivo como mecanismo que fortalece a própria universidade. Assim, eles exploram uma maior diversidade de canais de interação e reconhecem que as empresas lidam com uma série de desafios que, ao ser abordados, fortalecem a universidade e seus processos de ensino, pesquisa e extensão.

Nestes 25 anos [como professor] têm acontecido mudanças importantes no relacionamento com a sociedade, porque **a Universidade por muito tempo era uma coisa por lá... e não, isso não é conveniente**, a Universidade tem que saber o que está acontecendo no setor real, é uma necessidade, **o que vamos ensinar aos jovens se não sabemos o que acontece lá fora?** (Professor 11, Ciências Agrárias. Tradução nossa. Grifo nosso).

Há que se fazer ambas as coisas, se fala de inovação *push* e *pull*, há que se fazer ambas, há que se ver **qual conhecimento temos aqui [na universidade] que sirva à indústria**, e ao contrário, ir à indústria, **conhecer a indústria, reconhecer seus trabalhos, e voltar aqui [à universidade] para gerar conhecimento** (Professor 9, Engenharia de Sistemas. Tradução nossa. Grifo nosso).

Esses professores foram os que mais utilizaram os canais de interação bidirecionais, ou seja, reconhecem que algumas empresas tem conhecimentos e capacidades valiosas. Por exemplo, 8 dos 9 professores que localizamos no lado direito da figura têm adiantado projetos de pesquisa conjunta com empresas (Professores 7-9, 11-15) e dois deles eram os únicos que desenvolviam iniciativas de inovação aberta

(Professor 9) ou que tinham parcerias com o setor produtivo para financiar a formação de alunos de pós-graduação e de membros do grupo de pesquisa que trabalham em áreas de interesse mútuo (Professor 14).

Já no lado esquerdo da figura, o posicionamento dos professores sobre a interação U-E é distinto. Para eles, em muitas das ocasiões, os objetivos e as lógicas entre a universidade e as empresas são diferentes: para a universidade a geração de conhecimento e o cumprimento de uma função social têm lugar de destaque, enquanto para as empresas a principal motivação são os ganhos econômicos.

Nós temos tido experiências muito ricas, temos aprendido muito, mas elas são frustrantes de alguma maneira, você percebe que as pessoas de negócios, são pessoas que são isso, negociantes que sempre buscam seu benefício, **e a gente é diferente na academia, pelo menos em nosso grupo não somos negociantes**, sempre temos dado de graça o produto para que se façam os tratamentos às pessoas que nos procuram, **é uma coisa serviçal** e sempre foi pensada dessa maneira (Professora 5, Química Farmacêutica. Tradução nossa. Grifo nosso).

Embora esses professores tenham participado de projetos nos quais interagiram com empresas, à diferença daqueles do lado direito, a interação não é considerada um objetivo estratégico que devam impulsionar o tempo todo. Não é algo que incentivem e explorem sistematicamente, mas é circunstancial, uma vez que em algumas iniciativas em particular perceberam que envolver o setor produtivo gerava vantagens específicas para conseguir levar as “coisas à prática”, cumprir uma função social ou se relacionar com algumas comunidades.

Com o projeto se envolveram empresas, porque muitos dos processos se faziam nas comunidades, então há cooperativas, associações, então nesse trabalho você não pode ignorar isso (...) neste projeto tivemos relação com a Fepa¹², estivemos próximos, mas eles não acompanharam o processo permanentemente. [Nós] não temos feito a tarefa de buscar parcerias com empresas, não, não tem sido parte da nossa rotina, **consideramos que muitas vezes as empresas só avaliam como vão se beneficiar das pesquisas e tomará, que não custe** [nada para elas] (Professora 3, Serviço Social. Tradução nossa. Grifo nosso).

Nós, apesar de estarmos na academia, temos a oportunidade ir à prática, **o que mais desejamos é que isto [o programa de cuidadores] seja implementado na prática**, nós carregamos sentimento dos

¹² Nome real alterado, trata-se de uma agremiação de produtores de batata.

cuidadores, fazer algo por ele s(...). [O programa de cuidadores] **na empresa TER¹³ o associaram com a política de marketing, e você diz: como assim!** mas claro, ter um cuidador feliz é um cuidador que vai continuar nessa unidade renal (Professora 2, Enfermagem. Tradução nossa. Grifo nosso).

Outra particularidade destes professores é que dão maior relevância aos canais de interação tipo serviços, principalmente aos cursos de educação continuada voltados a funcionários de empresas, os quais tem sido oferecidos por cinco dos seis professores localizados no lado esquerdo (Professores 1-3, 5,6). Esse fenômeno, como tem sido discutido, provavelmente está relacionado com uma maior familiaridade dos professores com a ideia da universidade como produtora de conhecimento e as empresas e os funcionários como receptores do mesmo.

Temos oferecido a **disciplina de ‘cuidando a cuidadores’ para que seja cursada na modalidade de educação continuada, para os médicos e enfermeiras** que desejarem cursá-la. **Por exemplo na TER¹⁴** houve sempre uma grande quantidade de pessoas que fizeram a disciplina, não vão implementar o programa [cuidando a cuidadores], mas pelo menos ficarão sensibilizados” (Professora 2, Enfermagem. Tradução nossa. Grifo nosso).

O eixo vertical está relacionado às preferências dos professores em levar os resultados de suas pesquisas e seus desenvolvimentos tecnológicos para a sociedade. Na parte superior encontram-se os professores que preferem impulsionar iniciativas próprias, como as *spin offs*, enquanto na parte inferior estão aqueles voltados à transferência de conhecimento a outros atores e não na criação de um empreendimento pessoal.

Os professores da parte superior (6 professores: 4-6, 13-15), caracterizam-se por preferirem diretamente “pôr a mão na massa” e alavancar-se em uma *spin off* para levar seus conhecimentos e tecnologias para a realidade. Na literatura internacional os possíveis ganhos econômicos têm sido apontados como uma motivação fundamental por trás dos professores que criam estas empresas (LAM, 2010), porém no caso colombiano esta afirmação precisa ser matizada, já que outros fatores acabam sendo mais relevantes.

¹³ Nome real alterado, trata-se de uma empresa multinacional que produz equipamentos médicos, principalmente para unidades renais.

¹⁴ Nome real alterado, trata-se de uma empresa multinacional que produz equipamentos médicos, principalmente para unidades renais.

Chama a atenção que, em certa medida, os professores são movidos pela busca da independência, pelo desejo de ter um desenvolvimento próprio sob seu controle e de seu grupo de pesquisa. Como apontado nas motivações para interagir com empresas, a maioria dos professores caracterizava-se por terem trajetórias profissionais já consolidadas. Nesse contexto, uma razão para a criação de uma *spin off* era seu desejo de oferecer oportunidades de desenvolvimento a seus alunos e membros do grupo pesquisa:

Nossa escola de formação é o Laboratório Digital¹⁵, as pessoas que trabalham conosco são, em sua maioria, ex-alunos de graduação, mestrado ou doutorado, mas são ‘pejotistas’, isso para mim é um perigo (...) o que aconteceria se houvesse alguma mudança na administração [da Universidade] e alguém decide que o laboratório não continua mais? os tiram? todo o seu esforço, sua dedicação não teria sentido. Para que isso seja sustentável tem que evoluir de forma que haja um **benefício próprio**, que seja uma empresa, **daí surge a *spin off*, da necessidade das pessoas que têm dedicado seu tempo na construção [do laboratório]. Levamos seis anos trabalhando e para mim é inconcebível que alguém tenha que sair porque a Universidade o decida**, para mim a única solução é a *spin off* (Professor 6, Engenharia Eletrônica. Tradução nossa. Grifo nosso).

Adicionalmente, frente às poucas capacidades das empresas do SNI colombiano em absorver os desenvolvimentos das universidades, as *spin offs* - por cima dos licenciamentos - surgem como uma alternativa para efetivamente “levar as coisas na prática” e retribuir à sociedade:

Estamos nesse processo de nos envolver com a parte industrial, o que não tem sido fácil, que seja uma empresa que produza réditos, em termos de **ganhos que beneficiem a Universidade, que lhe gerem trabalho aos membros do grupo, que beneficie a população**, pois serão produtos desenvolvidos localmente que de outro jeito podem sair muito custosos (...). **Nós queremos ter uma empresa**, estamos ainda na fase na qual as coisas estão amadurecendo (...) Poderia se pensar num licenciamento, mas nós queremos aproveitar a unidade de desenvolvimento que já temos, **de fato já fizemos a base de uma *spin off*, de algo próprio** (Professora 5, Química Farmacêutica. Tradução nossa. Grifo nosso).

Pode ser que licenciemos, mas de novo a empresa Bold não tem os equipamentos químicos para certificar as embalagens e para fazer um monte de coisas de que precisa esta tecnologia, **então talvez a melhor**

¹⁵ Nome real alterado, trata-se de um laboratório de inovação tecnológica e social criado em parceria entre a Universidade e o Ministério das Tecnologias da Colômbia.

opção seja a *spin off*, se licenciássemos a alguém esta tecnologia, teriam que comprar uma quantidade de instrumentos químicos, contratar um químico que faça uma série de coisas e diga se a embalagem funciona, se toda a produção está de acordo com os padrões e as normas. **Enquanto que, se criássemos uma *spin off***, talvez com ambas partes (Universidade e empresa interessada) **aí sim poderíamos fazer tudo isso** (Professor 15, Química. Tradução nossa. Grifo nosso).

Para os professores da parte inferior o cenário é diferente (9 professores: 1-3, 7-12). Geralmente eles preferem manter alguns limites com relação ao mundo empresarial, optando por interagir ou incentivar terceiros para que levem seus desenvolvimentos à sociedade. Baseados no seu conhecimento experto e seu rigor metodológico como acadêmicos, o foco destes professores está na criação de capacidades nos atores do SNI, a formação de pessoal qualificado e a transferência de conhecimento e tecnologia:

O que nós fazemos é transferência de conhecimento, fazemos estudos com suporte metodológico, e esse **suporte metodológico** nos preocupa transferi-lo adequadamente **aos receptores**, transferimos *know how*, transferimos resultados que sejam devidamente apropriados (...). Acreditamos que como universidade deveríamos transferir tudo o que fazemos, como grupo de pesquisa até que o interlocutor o permita buscamos que aprenda de nós, **sempre somos dedicados a que aprendam da universidade** (Professor 10 Engenharia Química. Tradução nossa. Grifo nosso).

O país tem que gerar certas capacidades internas que lhe permitam, em algum momento, dar o passo seguinte, mas para isso deve ter certa massa crítica de pesquisadores e cientistas locais. **Essa tem sido nossa função e nosso foco, adquirir capacidades internas** (...). Há uma empresa importante no tema de *Machine Learning* que é liderada por Andrew Ng. Eles vieram no ano passado, uns professores de Stanford, vieram porque queriam criar um escritório aqui (...). Eles queriam avaliar se haviam capacidades. A conclusão foi que sim, principalmente na Universidad Nacional, aqui estiveram entrevistando vários estudantes, **entre eles Juan Arciniegas¹⁶ que foi meu aluno de doutorado, e o contrataram. A decisão de vir à Colômbia foi porque viram capacidades locais. Por isso é tão importante a missão da universidade** (Professor 8, Engenharia de Sistemas. Tradução nossa. Grifo nosso).

¹⁶ Nome real alterado.

Embora estes professores reconheçam a importância do empreendedorismo e das empresas intensivas em atividades de ciência e tecnologia, não desejam liderar ou ser parte de uma *spin off* acadêmica, não têm o “espírito empreendedor”. Para eles termina sendo mais gratificante continuar focados em suas pesquisas básicas e aplicadas, deixando que outros atores - como ex-alunos ou empresas externas via licenciamentos -, se encarreguem de levar seus desenvolvimentos e conhecimentos à prática.

Aqui, há uns anos, trabalhei com o professor Will¹⁷, fizemos um trabalho de graduação com leveduras que gerou um produto e **estimulamos as alunas para que empreendessem**, elas começaram, venderam por dois ou três anos e agora o abandonaram. Digamos que ser empresário não é só ter uma ideia e desenvolver o produto, é uma coisa de espírito (...) a mim, **ofereceram-me ir para o setor privado, e não quis, por que não quis? porque fico chateado, ser empresário é outra coisa, outro mundo**, não é para todos, não é somente ter uma inovação ou produto, é ter um espírito de querer construir, de querer vender (Professor 11, Ciências Agrárias. Tradução nossa. Grifo nosso).

Nós temos o interesse de que nossos resultados saiam, tenham uma aplicação prática como engenheiros que somos, **uma maneira de fazê-lo é em parceria com uma empresa**, isso garante fechar a ‘equação’ e impulsionar a disseminação e aproveitamento dos resultados, isso eventualmente poderia trazer *revenue* [por licenciamento] ao grupo de pesquisa, há outras maneiras para garantir que os resultados saiam, **mas não temos pensado não, em fazer uma spin off, porque somos um grupo pequeno, não temos tempo e temos outras coisas para fazer** (Professor 7, Engenharia Elétrica. Tradução nossa. Grifo nosso).

Dando continuidade à análise, se considerarmos os eixos vertical e horizontal temos quatro quadrantes que correspondem a quatro tipos de professores com posicionamentos, motivações e preferências nos canais de interação U-E: Colaborador Circunstancial, Independente, Integrado, Empreendedor Acadêmico.

Colaborador Circunstancial: são professores que têm um contato esporádico com as empresas, sendo que seu foco está na transferência de conhecimentos e pesquisas (3 Professores: 1-3).

Acreditam que geralmente os objetivos e a lógica das empresas e da universidade são diferentes. Dessa forma, só são motivados a interagir com as empresas em circunstâncias muito específicas, por exemplo, quando consideram que a interação é

¹⁷ Nome real alterado.

fundamental para fortalecer as funções básicas da universidade (ensino, pesquisa e extensão) e para ajudar no cumprimento de uma função social.

Estes professores estão mais familiarizados com os canais de interação tipo serviços, particularmente com o oferecimento de cursos de educação continuada voltada a pessoas do setor produtivo. No entanto, dentre os participantes que classificamos neste perfil, evidenciou-se uma iniciativa muito singular de registro e possível licenciamento de marca sobre um programa de saúde desenhado e testado por duas professoras de enfermagem (Professoras 1 e 2). Neste caso, as professoras decidiram explorar este canal de interação de maior complexidade pelas oportunidades que ele oferecia para o fortalecimento dos projetos de extensão solidária do grupo, ou seja, para reforçar as já mencionadas missões básicas da universidade e seu foco social:

Nos deram a possibilidade do registro de marca, que o nome pelo menos se protegesse, e além disso tínhamos que ver o componente da retribuição à Universidade, **nós nunca quisemos, tudo tem sido sem ambição de lucro mas que tenha sustentabilidade, aqui temos que brigar para manter o programa [de extensão solidária] e não deveria ser assim...** Para a universidade é algo novo, é por 10 anos [o registro de marca], na última reunião, nos disseram que poderíamos pensar que dessa renda pela marca, 5% de royalties poderiam ser para o programa, sempre que se ofereçam serviços ou se vendam licenças, **se o grupo pudesse ter 5% de royalties usaríamos para extensão solidária do mesmo programa** (Professora 1, Enfermagem. Tradução nossa. Grifo nosso).

As três professoras que classificamos neste perfil caracterizam-se por serem muito ativas, interagindo com entidades governamentais e trabalhando na formulação de políticas públicas, o que poderia estar relacionado às características próprias de suas áreas de atuação: serviço social (professora 3) e enfermagem (professoras 1 e 2).

Independente: são os professores que têm foco no desenvolvimento de iniciativas próprias via *spin off*, e que têm um contato esporádico com as empresas (3 Professores: 4-6).

Esses professores valorizam muito o fato de transferir diretamente à sociedade seus conhecimentos e desenvolvimentos tecnológicos por meio de empreendimentos “próprios”, que oferecem oportunidades de crescimento pessoal e profissional aos membros dos grupos de pesquisa que lideram. Nesse sentido, também

caracterizam-se por se esforçarem na consolidação de equipes interdisciplinares ou pelo aprendizado em outras áreas importantes como gestão, finanças e marketing.

Comparando-os com os professores do Tipo 3 (Integrado) e Tipo 4 (Empreendedor Acadêmico) exploram menos canais de interação com as empresas, utilizando principalmente os do tipo serviços. Destaca-se a apreensão destes professores com um possível licenciamento comercial com terceiros, possivelmente relacionado à sua vontade de manter o controle de seus desenvolvimentos, bem como a baixa capacidade de absorção de ciência e tecnologia das empresas locais.

Eu acho que a professora [líder do grupo de pesquisa], **pelo apreço que tem com seu desenvolvimento, pelo carinho não queria deixá-lo nas mãos de outros, no meu caso, que também estive envolvido no processo, também queria isso.** Participar, era também aprender, gosto muito de ampliar o conhecimento e eu já **estava aprendendo muito sobre empreendimento**, sentia que tínhamos a capacidade e conseguimos (Professor 4, Química Farmacêutica. Tradução nossa. Grifo nosso).

Os três professores que classificamos neste perfil atuavam em áreas típicas do quadrante de Pasteur: a biotecnologia, que é sustentada por uma forte propriedade intelectual via patentes que garantem o controle da exploração comercial (professores 4 e 5), e a área da ciência da computação (professor 6) cujos desenvolvimentos estão sustentados em um conhecimento tácito difícil de ser copiado e que geralmente requer baixos investimentos para sua escalabilidade.

Integrado: são os professores com foco na transferência de conhecimentos e pesquisas, que veem nas empresas um parceiro estratégico (6 Professores: 7-12).

Esses professores dão grande importância à interação com empresas, acreditam que ambas as partes podem se beneficiar com o relacionamento. Porém, esta interação com o setor produtivo não quer dizer que tenham vontade de empreender e criar uma *spin off*, eles preferem delegar essa atividade a seus ex-alunos, fazer licenciamentos com empresas terceiras ou simplesmente se envolver em atividades de transferência de conhecimento.

Interessa-me fundamentalmente a academia, isso me apaixonou, a possibilidade de que eventualmente disto saia **um empreendimento é interessante**, e muito bem se isso pode ser promovido, **mas não eu**

como empreendedor (Professor 8, Engenharia de Sistemas. Tradução nossa. Grifo nosso).

Estes professores exploram uma importante variedade de canais de interação U-E. Em particular, sobressai a utilização de canais bidirecionais, o que se relaciona com o reconhecimento de capacidades e conhecimentos valiosos por parte das empresas. Esse fenômeno também poderia estar relacionado com o fato de que os professores classificados neste quadrante caracterizavam-se por atuar em áreas com um componente aplicado relevante no Quadrante de Pasteur, como são os casos da engenharia (Professores 7-9), economia e gestão da inovação (professor 10), agronomia (professor 11) e biotecnologia (professor 12).

Empreendedor Acadêmico: são os professores com foco no desenvolvimento de iniciativas próprias via *spin off*, que veem nas empresas um parceiro estratégico (3 Professores: 13-15).

Como os professores do Tipo 3 (integrado), esses dão grande importância aos relacionamentos com empresas e exploram uma grande variedade de canais de interação. Diferenciam-se porque estes professores têm vontade de criar suas próprias *spin offs*, de maneira similar aos professores do Tipo 2 (independente) têm trabalhado por consolidar times interdisciplinares e por aprender sobre outras áreas como gestão, finanças e marketing.

O fato dos professores desejarem empreender não quer dizer que estejam fechados a fazer licenciamentos, de fato, para alguns deles o licenciamento é considerado um primeiro passo para conhecer o mercado e adquirir algumas competências que logo irão aplicar em suas *spin offs*.

Provavelmente o mais indicado seja que adquiramos mais fortalezas em o que é licenciar uma patente, em nosso grupo não temos licenciado ainda, vemos potencial com nossa lança injetora e o tensiômetro, quando o conseguirmos, acredito que poderemos **viver uma experiência que nós dê base para a etapa seguinte que seria a criação de uma *spin off***. Seria muito interessante, mas seria bom dar esses passos com firmeza para construir algo que valha a pena (Professor 13, Ciências, Agrárias. Tradução nossa. Grifo nosso)”.

É importante ressaltar que os três professores que foram classificados neste perfil tinham empreendimentos voltados ao setor agropecuário (professores 13-15), uma

situação que pode ser explicada por esse ser um dos poucos setores econômicos na Colômbia que possui um sistema setorial de inovação com certa maturidade.

Resumindo esta seção de resultados, evidenciou-se que há uma importante variedade de posicionamentos dos professores universitários sobre a interação com empresas, as motivações para fazê-lo e os canais de interação que explorados são diversos e obedecem a um conjunto de fatores específicos. Alguns estudos sugerem a existência de dois “tipos” de professores entre aqueles que seriam “empreendedores” e “tradicionais” guiados pelos valores da ciência *mertoniana* (JAIN; GEORGE; MALTARICH, 2009), porém, esta pesquisa evidencia que a realidade é mais heterogênea.

Nessa linha de ideias, têm surgido outras tipologias na literatura internacional que extrapolam a classificação binária. Talvez a mais reconhecida seja a proposta de Lam (2010) no Reino Unido, que, partindo de dois polos, “os professores tradicionais na torre de marfim” e “os empreendedores acadêmicos” os divide gradativamente em quatro grupos: 1) os tradicionais, 2) os tradicionais híbridos, 3) os empreendedores híbridos e 4) os empreendedores (Quadro 2) (LAM, 2010)(LAM, 2010)(LAM, 2010)(LAM, 2010)(LAM, 2010)(LAM, 2010)(LAM, 2010).

Consideramos que a classificação de Lam (2010) está baseada, principalmente, na aparente progressão na preferência por canais de interação comerciais, desconsiderando outros tipo matizes relevantes. Os perfis que nomeamos de *independentes* e *integrados* dificilmente podem ser entendidos por este modelo. Argumentamos que os professores *integrados* caracterizam-se por reconhecer nas empresas um parceiro estratégico, de forma que, segundo a Tipologia de Lam, não poderiam ser professores tradicionais nem tradicionais híbridos. O problema, é que nossa pesquisa indica que a maioria deles também não tinha a intenção de explorar canais de interação comerciais como *spin offs* ou licenciamentos, de maneira que não caberiam na classificação de empreendedores ou empreendedores híbridos.

Quanto aos professores *independentes*, os caracterizamos como pesquisadores que colaboram apenas circunstancialmente com empresas, o que segundo Lam, seriam perfis tradicionais ou tradicionais híbridos. O problema é que eles têm desejo de empreender e impulsionar suas próprias *spin offs*, logo, também seriam professores com perfil empreendedor.

Em suma, o que queremos apontar é que as tipologias propostas em outros países não necessariamente se adequam às realidades da Colômbia e provavelmente de

outros países latino-americanos com SNI similares. O caso dos professores *integrados* e *independentes* são emblemáticos por suas particularidades. Por um lado, os *integrados*, embora valorizem a interação com os setores produtivos, não têm como objetivo pessoal e profissional empreender, não têm essa expectativa social que provavelmente é mais forte em outros países; enquanto os *independentes*, em parte influenciados por um contexto empresarial com baixa capacidade de absorção, quase não interagem com os setores produtivos, mas encontram na criação de *spin offs* a possibilidade de levar suas pesquisas à prática.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta pesquisa retratamos as diferentes motivações dos professores universitários para se relacionar com empresas, bem como os canais de interação que preferem utilizar para fazê-lo. Refletindo sobre suas motivações, se mostra evidente que, por parte dos professores, há um reconhecimento de que dadas algumas condições, a interação com os setores produtivos impulsiona a criação de sinergias que têm impacto positivo em todos os envolvidos.

No entanto, também ficou claro que, para os professores não se trata apenas de interagir por interagir, mas de como essa interação permite fortalecer as missões de ensino, pesquisa e extensão da Universidade, como abre possibilidades para o desenvolvimento local em termos sociais e econômicos, e como pode oferecer oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional para os professores e para outros membros dos grupos de pesquisa que lideram.

Uma preocupação relevante sobre a relação da universidade com os setores produtivos tem a ver com a possível perda da essência da universidade, no entanto, os resultados desta pesquisa sugerem que, embora existam múltiplas dificuldades, é possível harmonizar as missões básicas da universidade e sua função social com a interação com atores externos a ela. Assim, nos depoimentos dos professores sobressaiu a relevância que estes relacionamentos têm tido no fortalecimento de suas pesquisas, na formação integral dos alunos e na concretização de iniciativas inovadoras que retribuem a sociedade e ajudam a resolver problemas endógenos da Colômbia.

Obviamente, a execução destas interações U-E enfrenta diversos desafios. Nossa análise evidenciou que os canais de interação mais explorados pelos professores, além dos mecanismos tradicionais como as publicações, foram os de tipo serviços, como consultorias ou cursos de educação continuada voltados às pessoas do setor produtivo.

Este achado em certa medida pode ser entendido dentro da caracterização de “universidade consultora” que fazem Arocena e Sutz (2005) sobre as instituições de educação superior na América Latina, as quais, inseridas em SNI frágeis e com empresas que pouco demandam ciência e tecnologia, terminam se relacionando com os setores produtivos por meio de canais interação tipos serviços. Entretanto, nossa pesquisa também sugere que esse caráter da universidade e dos professores como “consultores” pode, em determinadas circunstâncias, transformar-se com o tempo. O relacionamento de longo prazo, a criação paulatina de relações de confiança e o maior conhecimento dos

objetivos e as capacidades dos atores envolvidos, são elementos fundamentais para que a universidade estabeleça relacionamentos mais fortes, complexos e sistemáticos com as empresas.

O caso mais relevante identificado neste estudo foi o setor agropecuário que, graças a uma longa trajetória em instituições públicas e privadas que fazem ciência e tecnologia, junto à existência de pessoal qualificado e agremiações de produtores que aproveitam as vantagens da escala para fazer ou pagar por pesquisa aplicada, bem como por processos de transferência de tecnologia, criou um ambiente mais propício para a interação U-E. Este achado, reforça o argumento de Albuquerque (*et al.*, 2015) que, em análise de Argentina, México e Brasil encontra que, à diferença de países como Estados Unidos, na América Latina a interação U-E é mais forte em setores *low* e *medium-tech*, como é o caso da agricultura, da indústria alimentícia, da mineração e da indústria petroleira, que se sobressaem por possuírem importantes trajetórias históricas de desenvolvimento.

No que se refere aos canais de interação bidirecionais e comerciais foram os menos explorados pelos professores devido a uma série de dificuldades, principalmente, a baixa demanda de atividades intensivas em ciência e tecnologia por parte das empresas, sua visão de curto prazo e sua burocracia, além das fraquezas dos professores em matéria de transferência de tecnologia e propriedade intelectual.

Considerando que os professores recorrentemente manifestaram dificuldades para encontrar nas empresas interlocutores que entendessem a lógica, o tempo e a importância da pesquisa acadêmica, poderia se manifestar que a maioria das empresas têm baixa capacidade de absorção da produção acadêmica. Diante disso, o Governo Colombiano tem criado, nos últimos anos, programas para financiar a vinculação de doutores às empresas. No entanto, os resultados desses programas têm sido limitados já que a maioria das empresas envolvidas decide se desvincular dos pesquisadores quando termina o subsídio governamental (ESTUPIÑAN, 2015). Como aponta Estupiñan (2015) uma alternativa seria permitir a contratação de doutores por tempo parcial de forma a reduzir os custos assumidos pelas empresas ou, conforme sugerimos, a vinculação de mestres sob a orientação de doutores. Igualmente, se faz necessário que novas pesquisas avaliem e socializem o impacto destas iniciativas, pois até que não seja evidente para os setores produtivos os benefícios que essas interações trazem, o problema provavelmente se manterá.

No que diz respeito às fraquezas que os professores reconhecem ter em matéria de transferência de tecnologia e proteção intelectual há várias alternativas a serem exploradas. A literatura internacional indica a importância do acompanhamento realizado pelos escritórios de transferência de tecnologia, uma vez que os professores interessados em licenciar ou criar *spin offs* podem encontrar neles especialistas de confiança que reduzem seus esforços na consolidação dessas iniciativas (JAIN; GEORGE; MALTARICH, 2009). Sugerimos que o acompanhamento do escritório pode ser ainda mais importante em nosso cenário de estudo devido ao desconhecimento dos professores sobre estes temas. Acreditamos também que seja necessário que a Universidade avance na criação de disciplinas em pós-graduação dedicadas a transferência de tecnologia e proteção intelectual.

Como discutido anteriormente, alguns estudos têm se dedicado a apontar as diferenças entre os professores “tradicionais na torre de marfim” e os “empreendedores acadêmicos” privilegiando sua preferência, ou não, por canais comerciais como um mecanismo de classificação (JAIN; GEORGE; MALTARICH, 2009; LAM, 2010). Ampliando esse espectro, nossa pesquisa sugere que há uma heterogeneidade de posicionamentos dos professores sobre a interação U-E. Encontramos que seus posicionamentos resultam de diversas motivações pessoais e profissionais, dos canais de interação que exploram, bem como de fatores contextuais, como sua área de atuação, a capacidade absorptiva do SNI e a trajetória do pesquisador na interação com empresas.

Desta forma, optamos por retratar a diversidade dos professores por meio de um contínuo de dois eixos, que conjuntamente, dão surgimento a quatro tipos de professores que interagem com empresas: 1) o colaborador circunstancial, 2) o independente, 3) o integrado e o 4) empreendedor acadêmico. Acreditamos que essa tipologia, mais do que uma simples ferramenta analítica, tem implicações na formulação de políticas públicas de fomento à inovação e na atuação dos escritórios de transferência de tecnologia das universidades colombianas.

Historicamente, o SNI colombiano tem se caracterizado pela limitada interação entre seus atores (MONROY-VARELA, 2006), nesse contexto, o reconhecimento da heterogeneidade dos professores e os fatores contextuais que influenciam sua interação com empresas, podem ser um bom ponto de partida para desenhar programas que realmente se ajustem às características dos professores, não sendo adequada a existência de uma única política de inovação nas universidades. Nesse sentido, como parte dos resultados, no anexo 3 apresenta-se uma versão sucinta da

tipologia de professores com o objetivo de auxiliar a funcionários do escritório de transferência de tecnologia da *Universidad Nacional de Colombia* no desenho e análise de programas de interação U-E. Eventualmente, a tipologia, e as recomendações que dela derivam-se, poderia ser ajustada para seu uso em outras universidades ou entidades de ciência e tecnologia, no entanto sugere-se sua adaptação levando em conta as particularidades de cada contexto.

Por fim, apresentamos algumas apreciações sobre as limitações desse estudo e as oportunidades que se abrem para novas pesquisas. Os professores entrevistados foram escolhidos de maneira intencional tendo como critério de inclusão sua participação em alguma atividade de interação U-E, uma limitação significativa, pois nossas conclusões não abrangem integralmente a todos os professores universitários. Temos que considerar também que todos os participantes pertenciam a uma mesma universidade pública sediada em Bogotá, é possível então, que nossos resultados não retratem as características particulares dos professores de universidades regionais e de instituições privadas.

Embora os professores participantes tenham sido de diversas disciplinas e tenhamos trazido este fator em alguns momentos da análise, consideramos relevante aprofundar nas possíveis diferenças e semelhanças na interação U-E segundo a área de atuação dos professores. Por exemplo, segundo nossa análise os professores catalogados como colaboradores circunstanciais pertenciam aos cursos de Serviço Social e Enfermagem; os independentes eram da área de Biotecnologia e Ciência da Computação; enquanto que os colaboradores e empreendedores acadêmicos foram majoritariamente de outras áreas do Quadrante de Pasteur como das Engenharias e Ciências Agrárias.

Além disso, futuras pesquisas podem se dedicar a uma compreensão mais ampla sobre a movimentação entre os quadrantes ou eixos, em outras palavras, sobre a compreensão dos fatores que possam influenciar um professor a transitar entre colaborador circunstancial, independente, integrado ou empreendedor acadêmico. Particularmente, sugerimos aprofundar na possível influência da capacidade absorptiva do SNI e a trajetória do pesquisador na interação com empresas.

BIBLIOGRAFIA

- ALBERTO, L.; PLATA, M. La vinculación Universidad-Sociedad desde una perspectiva social. **Educación y Educadores**, v. 9, n. 2, p. 79–93, 2006.
- ALBUQUERQUE, E. et al. Matrices of university–firm interactions in Latin America. In: ALBUQUERQUE, E. et al. (Eds.). . **Developing National Systems of Innovation University–Industry: Interactions in the Global South**. 1. ed. Cheltenham: Elgar, 2015. p. 194–218.
- ARANGO, D. S. Aproximación histórica a la Universidad Colombiana. **Revista Historia de la Educación Latinoamericana**, v. 7, p. 101–138, 2005.
- AROCENA, R.; GÖRANSSON, B.; SUTZ, J. **Developmental Universities in Inclusive Innovation Sytems: Alternatives for Knowledge Democratization in the Global South**. Cham: Palgrave Macmillan, 2018.
- AROCENA, R.; SUTZ, J. Latin American Universities : From an original revolution to an uncertain transition. p. 573–592, 2005.
- AROCENA, R.; SUTZ, J. Weak knowledge demand in the South: Learning divides and innovation policies. **Science and Public Policy**, v. 37, n. 8, p. 571–582, 2010.
- BANCO MUNDIAL. **Datos Banco Mundial**Banco Mundial, , 2018. Disponível em: <datos.bancomundial.org>
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 2a reimpre ed. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BERCOVITZ, J.; FELDMAN, M. Academic Entrepreneurs: Organizational Change at the Individual Level. **Organization Science**, v. 19, n. 1, p. 69–89, 2007.
- BERNARDES, A. T.; ALBUQUERQUE, E. D. M. E. Cross-over, thresholds, and interactions between science and technology: Lessons for less-developed countries. **Research Policy**, v. 32, n. 5, p. 865–885, 2003.
- BHADURI, S. SCIENTISTS’ MOTIVATION TO INNOVATE, CATCH UP AND COLLABORATE. In: HILPERT, U. (Ed.). . **Routledge Handbook of Politics and Technology**. 1st Editio ed. Abingdon, Oxon: Routledge, 2015.
- BIOINTROPIC. **Biointropic**. Disponível em: <<http://biointropic.com/>>. Acesso em: 3 mar. 2020.
- CASTELLS, M. **La Era de la Información. Vol. I: La Sociedad Red**. México, Distrito Federal: Siglo XXI Editores, 2002.
- CELIS, J.; ACOSTA, O. Industrial Ph . D . Programs for the Strengthening of the Industry ’ s Production of Innovation in Colombia. **Revista Innovar**, v. 26, n. 62, p. 129–145, 2016.
- CENICAFÉ. **Quiénes Somos/ Historia**. Disponível em:

<https://www.cenicafe.org/es/index.php/quienes_somos/historia >.

CIAT, C. I. A. T. **CIAT: 50 años contribuyendo a la sostenibilidad alimentaria futura**. Primera Ed ed. Cali, Colombia: CIAT, 2017.

CODNER, D. G. Elementos para el diseño de políticas de transferencia tecnológica. **Redes**, v. 23, n. 45, p. 49–61, 2017.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Innovation and Learning: The Two Faces of R &D. **The Economic Journal**, v. 99, n. 397, p. 569, 1989.

COLCIENCIAS. **Informe de gestión 2011** Bogotá, Colombia. Colciencias, , 2011.

Disponível em:

<<https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/informe-gestion2011.pdf>>

COLCIENCIAS. **Informe de Gestión Institucional 2013**. Bogotá,

ColombiaColciencias, , 2014. Disponível em:

<<https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/informe-gestion2013.pdf>>

COLCIENCIAS. **Informe de Gestión 2015**. Bogotá, Colombia. Colciencias, , 2015.

Disponível em:

<<https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/informe-rendiciondecuentas-2015.pdf>>

COLCIENCIAS. **Documento 1602: Actores del Sistema Nacional de Ciencia , Tecnología e Innovación**, 2016.

COLCIENCIAS. **INFORME DE GESTIÓN Y RENDICIÓN DE CUENTAS** Bogotá, ColombiaColciencias, , 2017. Disponível em:

<https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/18-05-15_informe_de_gestion_y_resultados_colciencias_20171_final.pdf>

COLCIENCIAS. **Informe de Gestión y Resultados 2018**. Bogotá,

ColombiaColciencias, , 2018. Disponível em:

<https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/informe_de_gestion_y_resultados_colciencias_2018.pdf>

COLCIENCIAS; CORPOGEN. **La biotecnología, motor de desarrollo para la Colombia de 2015** Bogotá, ColombiaColciencias, , 2006.

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley No. 1838 de 2017. Por la cual se dictan normas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación mediante la creación de empresas de base tecnológica (Spin Offs) y se dictan otras disposiciones. **Secretaría del Congreso**, p. 1–4, 2017a.

CONGRESO DE COLOMBIA. **Ley 1951 de 2019** Bogotá, ColombiaCongreso de Colombia, , 2019.

CONPES. **CONPES 3697: Política para el Desarrollo Comercial de la Biotecnología**

a partir del uso Sostenible de la Biodiversidad Bogotá, Colombia CONPES, , 2011. Disponible em: <<https://www.cbd.int/doc/measures/abs/post-protocol/msr-abs-co-es.pdf>>

CORPOGEN. **Corpogen**. Disponible em: <<https://www.corpogen.org/>>. Acceso em: 3 mar. 2020.

CORPOICA. **Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario (2017-2027)** Bogotá, Colombia Corpoica, , 2016.

CORPORACIÓN PARA INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS. **Nuestra Historia**. Disponible em: <<http://cib.org.co/nosotros/nuestra-historia/>>. Acceso em: 2 mar. 2020.

CRESPI, G.; MAFFIOLI, A.; MELENDEZ, M. **Public Support to Innovation: The Colombian COLCIENCIAS' Experience** IDB Technical Notes Washington D.C. Inter-American Development Bank, , 2011. Disponible em: <<http://www.ungs.edu.ar/globalics/wp-content/uploads/2011/12/ID-360-Crespi-Maffioli-Melendez-Innovation-and-Employment.pdf>>

CUENTAS, G. A.; CAMACHO PICO, J.; ROMERO RIAÑO, E. Análisis del desarrollo de los parques científico - tecnológicos (PCTS) en Colombia. **Revista Gerencia Tecnológica Informática**, v. 13, n. 36, p. 49–59, 2014.

D'ESTE, P.; PERKMANN, M. Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. **Journal of Technology Transfer**, p. 316–339, 2011.

DAGNINO, R. A Relação Universidade-Empresa no Brasil e o Argumento da Hélice Tripla. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 2, n. 2 jul/dez, p. 267–307, 2003.

DAGNINO, R. O que é o PLACTS (Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade). **Ângulo**, n. 140, p. 047–061, 2015.

DANE. **Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica Sector Industria Manufacturera: EDIT 2015-2016** Bogotá, Colombia. DANE, , 2017. Disponible em: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/presentacion_EDIT_manufacturera_2015_2016.pdf>

DANE. **Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en los Sectores Servicios y Comercio: EDITS 2016-2017** Bogotá, Colombia. DANE, , 2018. Disponible em: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/Pres_EDIT_servicios_2016_2017.pdf>

DIRECCIÓN NACIONAL DE EXTENSIÓN INNOVACIÓN Y PROPIEDAD INTELECTUAL. **Política de Innovación y Gestión Tecnológica Universidad Nacional de Colombia**. Bogotá, Colombia Universidad Nacional de Colombia, , 2019. DUTRÉNIT, G.; ARZA, V. Features of interactions between public research organizations and industry in Latin America: The perspective of researchers and firms. In: ALBUQUERQUE, E. et al. (Eds.). **Developing National Systems of Innovation: University-Industry Interactions in the Global South**. 1. ed. Cheltenham: Elgar,

2015. p. 93–119.

ECOPETROL. **Nuestra Historia**. Disponível em:

<<https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/acerca-de-ecopetrol/nuestra-historia>>. Acesso em: 28 out. 2018.

ESPINOSA, A. **Breve Historia del Servicio Geológico Colombiano**. Disponível em:

<<https://www2.sgc.gov.co/Nosotros/AcercaDelSgc/Paginas/Historia.aspx>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

ESTUPIÑAN, F. J. **Evaluación de Resultados del Programa Piloto Inserción Laboral de Doctores Colombianos en el Aparato Productivo en Términos de la Creación y el Fortalecimiento de Capacidades de Investigación e Innovación en las Empresas**: Serie de estudios y evaluaciones de ciencia, tecnología e innovación. BogotáColciencias, , 2015. Disponível em: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/424_Piloto_insercion_laboral.pdf>

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix. University-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. **EASST Review**, v. 14, n. 1, p. 14–19, 1995.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of university industry government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109–123, 2000.

FELDMANN, B. D. Dissonance in the academy : the formation of the faculty entrepreneur. **International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research**, v. 20, n. 5, p. 453–477, 2014.

FISCHER, B. B. et al. Quality comes first: university-industry collaboration as a source of academic entrepreneurship in a developing country. **Journal of Technology Transfer**, v. 43, n. 2, p. 263–284, 2018.

FONTANELLA, B. J. B. et al. Amostragem em pesquisas qualitativas: proposta de procedimentos para constatar saturação teórica. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 2, p. 389–394, 2011.

FOSFURI, A.; TRIBÓ, J. A. Exploring the antecedents of potential absorptive capacity and its impact on innovation performance. **Omega**, v. 36, n. 2, p. 173–187, 2008.

FREEMAN, C. The ' National System of Innovation ' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, n. March 1993, p. 5–24, 1995.

FREITAS, J. A. A reforma universitária de Córdoba (1918): um manifesto por uma universidade latino-americana. **Revista Ensino Superior**, n. 1918, p. 62–70, 2011.

GARCÍA ESTRADA, R. Universidad de Antioquia, dos siglos de historia: en 1803, Colegio Franciscano. En 1871, Universidad del Estado Soberano. **Revista Credencial Historia**, n. 167, 2003.

GIBBONS, M. et al. **The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies**. First Edit ed. London: Sage Publication, 1994.

GODIN, B. The Linear Model of Innovation: The Historial Construction of an Analytical Framework. **Science, Technology & Human Values**, v. 31, n. 6, p. 639–667, 2006.

GOMEZ, L. T.; FIGUEROA, S. Trayectos y trayectorias de la extensión universitaria: aproximación a una tipología de cinco universidades públicas latinoamericanas. **Ciencia Política**, p. 109–146, 2011.

GONZÁLEZ, J. H. **SISTEMAS REGIONALES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA: COMPONENTES INSTITUCIONALES Y ORGANIZACIONALES**. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2017.

HANABERGH, V. U. Translating landscape : the Colombian Chorographic Commission. n. January, 2014.

HENKEL, M. Can academic autonomy survive in the knowledge society? A perspective from Britain. **Higher Education Research & Development**, v. 26, n. 1, p. 87–99, 2007.

HERRERA, A. política científica en América Latina . Política científica explícita y política científica implícita. **Revista Redes.**, v. v. 2, n. n. 5, p. 117–131, 1995.

ICA, I. C. A. **Historia y Antecedentes**. Disponível em: <<https://www.ica.gov.co/El-ICA/Historia.aspx>>. Acesso em: 20 out. 2018.

IGAC, I. G. A. C. **IGAC 80 Años**. Disponível em: <<https://www.igac.gov.co/es/contenido/igac-80-anos>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

INS, I. N. DE S. **Reseña Histórica**. Disponível em: <<https://www.ins.gov.co/conocenos/reseña-histórica>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA. **Reseña Histórica**. Disponível em: <<https://www.cancer.gov.co/reseña-histórica-inc#overlay-context=content/mision-vision-valores-principios>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

IORIO, R.; LABORY, S.; RENTOCCHINI, F. The importance of pro-social behaviour for the breadth and depth of knowledge transfer activities : An analysis of Italian academic scientists. **Research Policy**, v. 46, n. 2, p. 497–509, 2017.

JAIN, S.; GEORGE, G.; MALTARICH, M. Academics or entrepreneurs? Investigating role identity modification of university scientists involved in commercialization activity. **Research Policy**, v. 38, n. 6, p. 922–935, 2009.

JARAMILLO, H.; CANTOR, J.; VILLAVECES, N. El pensamiento: Eje de legitimidad y gobernabilidad de Colciencias. In: **Colciencias cuarenta años Entre la legitimidad**,

la normatividad y la práctica. Bogotá, Colombia: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología; Universidad Nacional de Colombia; Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, 2013.

JENSEN, M. B. et al. Forms of knowledge and modes of innovation. **Research Policy**, v. 36, n. 5, p. 680–693, 2007.

KNORRINGA, P.; HELMSING, A. H. J. B. Beyond an enemy perception: Unpacking and engaging the private sector. **Development and Change**, v. 39, n. 6, p. 1053–1062, 2008.

KREIMER, P.; VESSURI, H. Latin American science, technology, and society: a historical and reflexive approach. **Tapuya: Latin American Science, Technology and Society**, v. 1, n. 1, p. 1–21, 2017.

LAM, A. From ‘ Ivory Tower Traditionalists ’ to ‘ Entrepreneurial Scientists ’? Academic Scientists in Fuzzy University – Industry Boundaries. **Social Studies of Science**, v. 2, n. April, p. 307–340, 2010.

LAM, A. What motivates academic scientists to engage in research commercialization : ‘ Gold ’, ‘ ribbon ’ or ‘ puzzle ’? **Research Policy**, v. 40, p. 1354–1368, 2011.

LAMPREA B, N.; LIZARAZO CORTÉS, O. A.; BUITRAGO, G. Propiedad Industrial en el contexto universitario: el caso de la Universidad Nacional de Colombia. In: CHAPARRO, A. (Ed.). . **Crear y proteger: propiedad intelectual y transferencia de tecnología en la universidad**. 1 edición. ed. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2017. p. 196.

LATHAM, G. P.; PINDER, C. C. Work Motivation Theory and Research at the Dawn of Twenty-First Century. **Annual Review of Psychology**, v. 56, n. 1, p. 485–516, 2005.

LUNDEVALL, B.-Å. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and a interactive learning**. Londres: Pinter Publishers, 1992.

LUNDEVALL, B.-Å. **The University in the Learning Economy Working Paper No 02-06**Aalborg University Of Aalborg, , 2006.

MAROTTA, D. et al. **Human Capital and University-Industry Linkages’ Role in Fostering Firm Innovation: An Empirical Study of Chile and Colombia**Policy Research Working Paper: Policy Research Working Paper. Washington D.C. World Bank, , 2011.

MARTINELLI, A. An emerging paradigm or just another trajectory? Understanding the nature of technological changes using engineering heuristics in the telecommunications switching industry. **Research Policy**, v. 41, n. 2, p. 414–429, 2012.

MEJIA MONTENEGRO, J. La educación Superior en Colombia. **Revista de la Educación Superior**, v. 23, n. 92, 1994.

MELO, L. AL.; RAMOS, J. E.; HERNÁNDEZ, P. O. **La educación Superior en Colombia: Situación Actual y Análisis de Eficiencia**Borradores de Economía Banco

de la República de Colombia, , 2014.

MERTON, R. **Social Theory and Social Structure** . New York: The Free Press, 1968.

MINAYO, M. C. DE S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14a Edição ed. São Paulo: Hucitec Editora, 2014.

MINCIENCIAS. **Programa Nacional en Biotecnología**. Disponible em:
<<https://minciencias.gov.co/node/1133>>. Acceso em: 2 mar. 2020.

MONROY-VARELA, S. E. Nuevas políticas y estrategias de articulación del sistema de ciencia , tecnología e innovación colombiano. **Revista Innovar**, v. 16, n. 28, p. 157–172, 2006.

MONTOYA, D. 35 años del Seminario de Biotecnología en la Universidad Nacional de Colombia y 30 años del IBUN. **Revista Colombiana de Biotecnología**, v. XIX, n. 1, p. 5–6, 2017.

MORALES-RUBIANO, M. E.; PLATA-PACHECO, P. A.; CASALLAS-LARROTTA, C. J. Los parques tecnológicos en Colombia como mecanismo de vinculación universidad-entorno. **Libre Empresa**, v. 15, p. 11–29, 2011.

MORALES RUBIANO, M. E. et al. Research Results Transfer towards the Productive Sector via Research Collaboration in Four Colombian Public Universities. v. 10, n. 4, p. 28–44, 2015.

MORALES RUBIANO, M. E.; SANABRIA RANGEL, P. E.; CABALLERO MARTÍNEZ, D. Características de la vinculación Universidad-Entorno en la Universidad Nacional de Colombia. v. XXIII, n. 1, p. 189–208, 2015.

MORALES, S.; ISABEL, D. **Diálogos de investigación e innovación: “realidades y mitos de una spin off universitaria”** Medellín, Colombia Universidad de Antioquia, , 2015. Disponible em: <<http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/c6c582c4-c8a3-40b3-b5a4-dc99c2c25546/Relatoría+-+Diálogos+de+investigación+e+innovación+2015.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mJ7kxH8>>

NDONZUAU, F. N.; PIRNAY, F.; SURLEMONT, B. A stage model of academic spin-off creation. **Technovation**, v. 22, n. 5, p. 281–289, 2002.

NELSON, R. CAPITALISM AS AN ENGINE OF PROGRESS. **Research Policy**, v. 18, n. 10, p. 193–214, 1990.

NELSON, R. **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. First Edit ed. New York: Oxford University Press, 1993.

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. **Indicadores de Ciencia y Tecnología**. Bogotá, Colombia: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2018.

ORTIZ-RIAGA, M. C.; MORALES-RUBIANO, M. E. La extensión universitaria en América Latina : concepciones y tendencias. **Educación y Educadores**, v. 14, n. 2, p. 349–366, 2011.

OWEN-SMITH, J.; POWELL, W. W. Careers and Contradictions: Faculty Responses to the Transformation of Knowledge and its Uses in the Life Sciences. **Research in the Sociology of Work**, v. 10, n. 3, p. 109–140, 2001.

PARANHOS, J.; HASENCLEVER, L.; PERIN, F. S. Abordagens teóricas sobre o relacionamento entre empresas e universidades e o cenário brasileiro. **Revista Econômica**, v. 20, n. 1, p. 9–29, 2018.

PARQUE BIOPACÍFICO. **Presentación Plan de Desarrollo 2015-2030 Parque Biopacífico** Parque Biopacífico, , 2016.

PARQUE TECNOLÓGICO GUATIGUARÁ. **Reseña Histórica**. Disponível em: <<http://gtechpark.com/secciones-83-s/resea-historica.htm>>. Acesso em: 27 out. 2018.

PERKMANN, M. et al. Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations. **Research Policy**, v. 42, n. 2, p. 423–442, 2013.

PLATA, J. J. Colciencias cuarenta años: Aprendizajes organizacionales y retos en las sociedades del conocimiento. In: SALAZAR, M. (Ed.). . **Colciencias cuarenta años Entre la legitimidad, la normatividad y la práctica**. Primera Ed ed. Bogotá, Colombia: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología;Universidad Nacional de Colombia;Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, 2013.

POWELL, W. W.; SNELLMAN, K. The knowledge Economy. **Annual Review of Sociology**, v. 4, n. 1, p. 199–220, 2004.

RAMÍREZ-SALAZAR, M. DEL P.; GARCÍA-VALDERRAMA, M. La Alianza Universidad- Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. **Revista EAN**, n. 68, p. 112–133, 2010.

RAPINI, M. S.; CHIARINI, T.; FELIPE, P. University – firm interactions in Brazil Beyond human resources and training missions. v. 29, n. 2, p. 111–127, 2015.

REVISTA DINERO. **Connect Bogotá en pro de la aceleración de emprendedores**. Disponível em: <<https://www.dinero.com/empresas/articulo/connect-bogota-trabaja-por-los-emprendedores/224814>>. Acesso em: 28 fev. 2020.

RIBEIRO, M. DAS G. M. **Escola Superior de Agricultura de Viçosa: um land-grant college em Minas Gerais?** ANPUH – XXIII SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA. **Anais...**Londrina: 2005

RICYT. **Investigadores por sector de empleo**.Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología., , 2019. Disponível em: <<http://www.ricyt.org/indicadores>>

RIVERA, S. C. et al. Un recuento de dos décadas: El papel de Colciencias en la

formación de recursos humanos de alto nivel. In: **Colciencias cuarenta años Entre la legitimidad, la normatividad y la práctica**. Bogotá, Colombia: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología; Universidad Nacional de Colombia; Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, 2013. p. 354–415.

ROMERO, D.; CAPELO, J. C. **Oficinas de transferencia de resultados de investigación en Bogotá (Colombia), financiadas en el marco d ela convocatoria 621 de Colciencias**. XVII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. **Anais...** Ciudad de México: Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica (ALTEC), 2017

ROSENBERG, N. **Perspectives on Technology**. New York: Cambridge University Press, 1976.

ROTHWELL, R. Towards the Fifth-generation Innovation Process. **International Marketing Review**, v. 11, n. 1, p. 7–31, 1994.

SABATO, J. A.; BOTANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de America Latina. In: **El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia - tecnología - desarrollo - dependencia**. Buenos Aires: Editorial Paidós, 1975.

SALAZAR, M. The Colombian system of science , technology and innovation in transition : how governance is being. In: **Research handbook on innovation governance for emerging economies**. Northampton: Elgar, 2017. p. 232–264.

SÁNCHEZ-MEJÍA, M.; GUTIÉRREZ-TERÁN, A.-M. Proceso de Construcción del Sistema Regional de Innovación de la Biotecnología para la Agricultura , la Agroindustria y la Bioindustria - SRIB en el Valle del Cauca - Colombia Construction Process for the Biotechnology Regional Innovation System in Agricu. **Journal of technology Management & Innovation**, v. 8, p. 260–270, 2013.

SHANE, S. **Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Weath creation**. 1. ed. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2004.

SOLÓRZANO, A. Análisis de las dimensiones sintácticas, semánticas, pragmáticas y poéticas de la ilustración científica: Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de granada (1783-1816). **Iconofacto**, v. 9, n. 13, 2013.

SOTO ARANGO, D. La Expedición Botánica en los Textos Escolares de Colombia 1974 - 2008. **Revista Historia de la Educación Latinoamericana**, n. 16, p. 225–254, 2011.

SUN, P. Y. T.; ANDERSON, M. H. An examination of the relationship between absorptive capacity and organizational learning, and a proposed integration. **International Journal of Management Reviews**, v. 12, n. 2, p. 130–150, 2010.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. **Estadísticas 2015 nuevas creaciones**, 2016.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. **Estadísticas 2016 nuevas creaciones**, 2017.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. **Estadísticas 2017 nuevas creaciones**, 2018.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. D. M. E. **A Interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. TEXTO PARA DISCUSSÃO 329**: 2008. Belo Horizonte UFMG, Cedeplar, , 2008.

TARTARI, V.; PERKMANN, M.; SALTER, A. In good company : The influence of peers on industry engagement by academic scientists. **Research Policy**, v. 43, n. 7, p. 1189–1203, 2014.

TECNNOVA. **10 años de ciencia, tecnología e innovación: informe gestión 2017** Medellín, Colombia Tecnova, , 2017. Disponível em:
<https://issuu.com/saramonsalvearango/docs/informe_de_gesti_n_2017>

THOMAS, H. et al. Racionalidades de la interacción Universidad - Empresa en América Latina (1955-1995). **Educación superior y sociedad**, v. 8, n. 1, p. 83–110, 1997.

TÜNNERMANN, C. La reforma universitaria de Córdoba. **Educación superior y sociedad**, v. 9, n. 1, p. 103–127, 1998.

UIS. **Historia de la Universidad**. UIS, , 2013. Disponível em:
<https://www.uis.edu.co/webUIS/es/acercaUis/02-19 WEB_HistoriaUIS.pdf>

UNAL. **Acuerdo 036 De 2009**. Colombia, 2009. Disponível em:
<https://extension.unal.edu.co/fileadmin/recursos/extension/docs/normatividad/acuerdo_036_2009.pdf>

UNAL. **Reseña Histórica**. Disponível em:
<<http://cienciasagrarias.bogota.unal.edu.co/historia>>. Acesso em: 28 out. 2018a.

UNAL. **Ingeniería Agronómica**. Disponível em:
<<http://cienciasagrarias.medellin.unal.edu.co/index.php/ingenieria-agronomica>>. Acesso em: 28 out. 2018b.

UNAL. **Historia**. Disponível em:
<<http://www.palmira.unal.edu.co/index.php/facultades/ciencias-agropecuarias/historia>>. Acesso em: 27 out. 2018c.

UNAL. **Unidad Emprendimiento e Innovación**. Disponível em:
<<http://www.fce.unal.edu.co/emprendimiento/inicio/uei/26-unidad-de-emprendimiento.html>>. Acesso em: 20 maio. 2019a.

UNAL. **Plan Global de Desarrollo 2021. Proyecto Cultural y Colectivo de Nación Universidad Nacional de Colombia**. Bogotá, Colombia, 2019b. Disponível em:
< http://plei2034.unal.edu.co/fileadmin/Documentos/Plan_Global_de_Desarrollo_2019-2021.pdf >

UNAL. **Mindlab**. Disponível em:
<<http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/Grupo.xhtml;jsessionid=6EABD06F1>>

50877890E08379FC0B64542.tomcat4?idGrupo=830&opcion=1>. Acesso em: 8 out. 2019c.

UNAL. **Grupo de investigación en nutrición animal**. Disponível em: <<http://www.hermes.unal.edu.co/pages/Consultas/Grupo.xhtml?idGrupo=95&opcion=1>>. Acesso em: 8 out. 2019d.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. **Memoria Universidad De Antioquia**. Disponível em: <<http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/campanas/memoria>>. Acesso em: 21 out. 2018.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. **Doctorado Biotecnología**. Disponível em: <<http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/idades-academicas/ciencias-exactas-naturales/estudiar-facultad/posgrados/doctorado-biotecnologia>>. Acesso em: 3 mar. 2020a.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. **Spin off en la UdeA**. Disponível em: <<http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/extension/innovacion/innovacion-udea/contenido/asmenuateral/spinoff-udea>>. Acesso em: 3 mar. 2020b.

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. **Historia Universidad de Cartagena**. Disponível em: <<http://www.unicartagena.edu.co/universidad/historia>>. Acesso em: 20 out. 2018.

UNIVERSIDAD DEL CAUCA. **Acerca de: Universidad Del Cauca**. Disponível em: <<http://www.unicauca.edu.co/versionP/node/18445>>. Acesso em: 21 out. 2018.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-SEDE PALMIRA. **Informe de Gestión 2017** Bogotá, Colombia Universidad Nacional de Colombia, , 2017.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA; REVISTA SEMANA. **Universidad Nacional de Colombia: Pionera e innovadora** Bogotá Revista Semana, , 2017.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. **Innovación y Propiedad Intelectual: Dirección Nacional de Innovación**. Disponível em: <innovacion.unal.edu.co/>. Acesso em: 9 set. 2018.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. **Estadísticas e Indicadores de la Universidad Nacional de Colombia 2017** Dirección Nacional de planeación y estadísticas Bogotá, Colombia Universidad Nacional de Colombia, , 2018. Disponível em: <http://www.onp.unal.edu.co/ADMON_ONP/ADJUNTOS/20180813_092936_Revista UN 23_2017.pdf>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. **Balance Social Vigencia 2018**. Bogotá Universidad Nacional de Colombia, , 2019a. Disponível em:

<http://estadisticas.unal.edu.co/fileadmin/user_upload/Balance_Social_2018.pdf>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. **Rendición de Cuentas - 2018**. Disponível em: <<http://rendiciondecuentas.bogota.unal.edu.co/investigacion>>. Acesso em: 19 out. 2019b.

- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE MEDELLÍN. **Historia Facultad de Minas**. Disponível em:
<<https://minas.medellin.unal.edu.co/lafacultad/historia>>. Acesso em: 20 out. 2018.
- UPTC, U. P. Y T. DE C. **Reseña Histórica**. Disponível em:
<http://www.uptc.edu.co/facultades/fesad/regencia_farmacia/aspectos_misionales/Historia>. Acesso em: 20 out. 2018.
- UTP, U. T. DE P. **Información Institucional UTP**. Disponível em:
<<https://www.utp.edu.co/institucional/breves.html>>. Acesso em: 20 out. 2018.
- VANGUARDIA. Ecopetrol retomó control del campo donde se forman ingenieros de la UIS. **Vanguardia**, 2013.
- VEGA-JURADO, J.; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, I.; HUANCA-LÓPEZ, R. ¿ La relación universidad-empresa en América Latina : apropiación incorrecta de modelos foráneos ? **Journal of technology Management & Innovation**, v. 2, n. 2, p. 97–109, 2007.
- VEGA-JURADO, J.; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, I.; HUANCA, R. University-industry relations in Bolivia: Implications for university transformations in Latin America. **Higher Education**, v. 56, n. 2, p. 205–220, 2008.
- VELASCO-MALAVAR, D. C. **Innovation systems in developing countries : A top - down and bottom - up approach to studying the Colombian National System of Innovation and the coffee , flower and sugarcane production chains**EdinburghUniversity of Edinburgh, , 2015. Disponível em:
<<https://www.era.lib.ed.ac.uk/handle/1842/15813>>
- VELHO, L. La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación. In: **Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina**. México, Distrito Federal: Siglo del Hombre, 2011. p. 99–125.
- VESGA, R. **El caso de INNpula Colombia. La evolución de una política para el crecimiento empresarial extraordinario**Bogotá, ColombiaBanco de Desarrollo de América Latina, , 2015. Disponível em:
<<https://scioteca.caf.com/handle/123456789/709>>
- VIOTTI, E. Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I. In: EDUARDO BAUMGRATZ, V.; MARIANO DE MATOS, M. (Eds.). . **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Unicamp, 2003. p. 41–87.
- VOGT, C.; MORALES, A. P. **O discurso dos indicadores de C&T e de percepção de C&T**. Madrid: Catarata, 2016.
- YIN, R. **Estudo de caso: planejamento é métodos**. 5a Edição ed. São Paulo: Bookman, 2015.
- ZAHRA, S. A.; GEORGE, G. Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. **Academy of Management Review**, v. 27, n. 2, p. 185–203, 2002.

ZAMBRANO, F. Abanderada de la educación superior. **Universidad Nacional de Colombia: pionera e innovadora**, 2017.

ANEXO 1: Consentimiento informado

Me dirijo a usted para invitarlo a participar en una investigación que tiene de objetivo analizar la participación de profesores universitarios en actividades de interacción universidad-empresa y de extensión universitaria, como parte de una tesis de maestría desarrollada por el estudiante Darío Reyes Reina del programa de Innovación tecnológica y propiedad intelectual de la Universidade Federal de Minas Gerais – Brasil bajo orientación de las profesoras Márcia Rapini Siqueira y Ariane Agnes Corradi.

La investigación es de tipo cualitativa por medio de la realización de entrevistas semiestructuradas. Como profesor universitario usted tendrá que responder algunas preguntas relacionadas sobre su trabajo cotidiano, la relación que establece con entidades externas a la universidad, los canales de interacción preferidos, bien como sus motivaciones para interactuar con éstas. Si usted así lo permite, sus respuestas serán grabadas con el fin de ser transcritas lo más fielmente posible y podrá escuchar su grabación en caso así lo considere.

Esta investigación representa riesgos mínimos para usted, su colaboración es voluntaria y su identidad y confidencialidad serán protegidas. Los datos recolectados por medio de la grabación de las entrevistas serán utilizados exclusivamente para fines de esta investigación y los artículos que puedan ser publicados.

Se espera que los resultados de este estudio contribuyan al entendimiento de la participación de la comunidad universitaria de la Universidad Nacional de Colombia en actividades de interacción universidad-empresa y de extensión universitaria. En caso de dudas usted podrá hacer preguntas en cualquier momento de la investigación o si lo considera retirar su consentimiento, además de no permitir la utilización posterior de sus datos sin ningún daño ni perjuicio. Aclaro también que no habrá ninguna retribución monetaria o de otra naturaleza por las informaciones proporcionadas.

Si usted está de acuerdo con lo anterior por favor firmar el presente documento dando su consentimiento para su participación en la investigación.

Darío Reyes Reina, estudiante Maestría Universidad Federal de Minas Gerais

Declaro haber recibido las informaciones suficientes y estar de acuerdo en participar de esta investigación

Nombre: _____

Firma: _____

Fecha _____

En caso de dudas con respecto a los aspectos éticos de este estudio, consultar a los investigadores responsables.

Profesora Márcia Siqueira Rapini, Email: msrapini@cedeplar.ufmg.br

Profesora Ariane Agnes Corradi, Email: acorradi@ufmg.br

Darío Reyes Reina, Cel.: (+55) (31) 996946750 (Brasil) E-mail: darix20000@hotmail.com

ANEXO 2: Guía de Entrevista a Profesores Universitarios

1. Contextualización

- Trayectoria: me podría hablar un poco sobre usted, su formación y trayectoria
- Área de actuación: ¿Cuál es su área de actuación especialización?
- Grupo de investigación: Igualmente, me podría hablar sobre su grupo de investigación (antigüedad, tamaño, área, principales proyectos, personal activo)

2. Sobre el Profesor

- Papel Social: ¿Cuáles usted cree que son las principales funciones de un profesor universitario?
- Rutina Cotidiana:
 - ¿Cómo es un día y una semana normal de trabajo?
 - ¿Cuáles actividades cotidianas el profesor realiza y como divide el tiempo entre ellas?

3. Relación Universidad-Sociedad

- Creencias: ¿qué piensa el profesor sobre la relación de la universidad con la sociedad?
- Retorno a sociedad: ¿Cómo el profesor piensa que su trabajo genera algún retorno o beneficio a la sociedad?

4. Interacción Universidad-Empresa

- Creencias:
 - ¿Qué piensa el profesor sobre la interacción universidad y las empresas?
 - ¿Cuáles son las posibles ventajas y desventajas de esta interacción?
- Experiencia:
 - ¿En cuales actividades de interacción U-E el profesor ha participado?
 - ¿Cómo fue su experiencia en ellas? ¿cuáles desafíos enfrentó?

5. Motivaciones para la Interacción Universidad-Empresa

- a. ¿Por qué decidió participar de estas actividades de interacción U-E?
- b. ¿Cuáles beneficios percibió de estos relacionamientos? ¿cuáles problemas?
- c. ¿En su área de actuación es normal la interacción U-E? ¿porqué?
- d. ¿Cuál es la percepción de sus colegas y del personal administrativo sobre su participación en actividades de interacción U-E?

6. Canales de interacción Universidad-Empresa utilizados

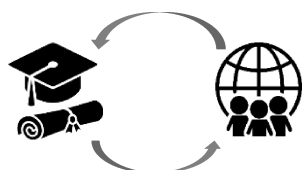
- a. ¿Cuáles son los tipos de interacción que ha tenido con empresas?
- b. ¿cuáles prefiere y por qué? Esperar respuestas espontáneas, y después preguntar por los diferentes tipos de canales.
 - i. Patentes y Licenciamiento
 - ii. Entrenamiento
 - iii. Consultoría
 - iv. Investigación conjunta
 - v. Creación de spin off
 - vi. Intercambio temporal de personal
 - vii. Publicación y presentaciones en congresos.
 - viii. Otros

ANEXO 3: Tipologia de professores para auxiliar o desenho e análise de programas de interação U-E na Universidad Nacional de Colombia (UNAL)

Sobre a ferramenta

Trata-se de uma tipologia que divide os professores universitários em 4 grupos segundo seus posicionamentos sobre a interação U-E. Parte-se do pressuposto de que os professores são heterogêneos, suas motivações para se relacionar com os setores produtivos e os canais de interação que exploram para fazê-lo são variados, pelo que se faz necessário o desenho de programas e políticas públicas em inovação e interação U-E que reconheçam esta diversidade.

Dirigida a



Funcionários *Dirección Nacional de Extensión, Innovación y Propiedad intelectual* da UNAL



Formuladores de programas em Ciência, Tecnologia e Inovação da UNAL

Objetivo

Auxiliar aos funcionários da *Dirección Nacional de Extensión, Innovación y Propiedad intelectual* da UNAL, bem como a formuladores de programas em ciência, tecnologia e inovação da mesma universidade no desenho e análise de iniciativas de interação U-E. Eventualmente, a ferramenta poderia ser ajustada para seu uso em outras universidades ou entidades de ciência e tecnologia, no entanto sugere-se sua adaptação levando em conta as particularidades de cada contexto.

Instruções

A ferramenta conta com duas folhas de guia, a primeira descreve a tipologia e a segunda tem um conjunto de recomendações em matéria de interação U-E para cada tipo de professor.

1. Tipologia: a tipologia parte de dois eixos:



Eixo Horizontal: está relacionado com a interação dos professores com as empresas.

No lado direito estão os professores que vem nas empresas um parceiro estratégico, pelo que estabelecem múltiplos e diversos canais de interação com elas, enquanto na esquerda aqueles que só esporadicamente se relacionam com as empresas.

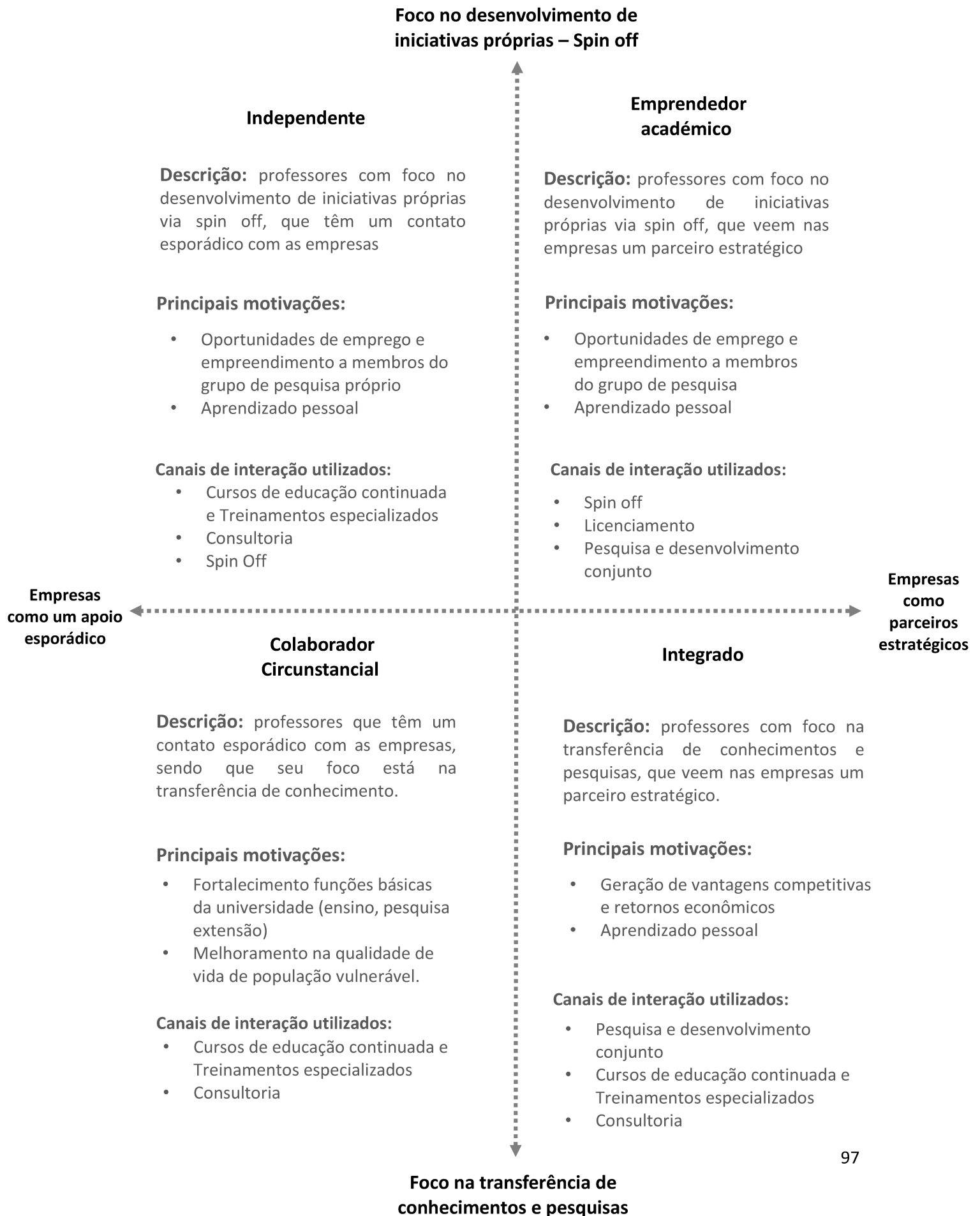


Eixo Vertical: está relacionado com as preferências dos professores para levar os resultados de suas pesquisas e seus desenvolvimentos tecnológicos para a sociedade.

Na parte superior estão aqueles que preferem o desenvolvimento de iniciativas próprias via spin Off, enquanto no canto inferior aqueles que preferem fazer transferência de conhecimento por meio de outros canais de interação (pesquisa conjunta, consultoria, etc.)

Cabe salientar, que o posicionamento dos professores ao longo dos dois eixos pode mudar no tempo. Nesse sentido, para os escritórios de transferência é importante acompanhar as trajetórias dos professores, e desenvolver ações que sejam coerentes com estas transformações.

2. Recomendações: para cada tipo de professor mencionam-se algumas recomendações chaves para orientar o desenvolvimento de atividades de interação U-E.





Foco no desenvolvimento de iniciativas próprias – Spin off

Independente

- Um dos motivos para que estes professores interajam pouco com o setor produtivo é a baixa capacidade de absorção das empresas dos setores nos quais atuam. O fortalecimento de programas de treinamento especializado e intercambio temporário de profissionais entre a universidade e as empresas, poderiam ajudar a criar capacidades nessas últimas, para logo explorar canais de interação mais complexos como a pesquisa conjunta.
- Criar programas que financiem aos grupos de pesquisa interessados em alavancar suas Spin off na consolidação de times interdisciplinares: atualmente tem poucas pessoas com conhecimentos em gestão, finanças, marketing e direito, entre outras áreas.
- Fortalecer programas de formação em propriedade intelectual. A maioria de professores referem ter pouco conhecimento na área.

Emprendedor académico

- Criar programas que financiem aos grupos de pesquisa interessados em alavancar suas Spin off na consolidação de times interdisciplinares: atualmente tem poucas pessoas com conhecimentos em gestão, finanças, marketing e direito, entre outras áreas.
- Fortalecer programas de formação em propriedade intelectual. A maioria de professores referem ter pouco conhecimento na área.
- Atualmente há várias iniciativas com objetivos similares relacionados com o desenvolvimento de empreendimentos. Sugere-se padronizar uma “rota” para apoiar estas iniciativas e estabelecer uma clara divisão de tarefas, por exemplo: 1) a “Pré- Incubação” e a formação em empreendedorismo poderia ser responsabilidade de cada faculdade. O caso mais significativo é o *Taller de Proyectos Interdisciplinares*, da escola de engenharia. 2) a *Unidad de Emprendimiento e Innovación*: poderia ser responsável da Incubação e aceleração das iniciativas. 3) o *Equipo de Transferencia, Innovación y propiedad intelectual*, poderia ser encarregada da assessoria legal, estabelecimento de parcerias e licenciamentos.

Empresas como um apoio esporádico

Empresas como parceiros estratégicos

Colaborador Circunstancial

- Estes professores valorizam muito que a interação com o setor produtivo não se gere só pela busca recursos, e sim pelo fomento as missões básicas da universidade e/ou no cumprimento de um função social. Nesse sentido recomenda-se:
 - Continuar fortalecendo os editais de extensão e inovação social. Para que as iniciativas ganhadoras sejam sustentáveis e escaláveis, pode se estimular o envolvimento de outros atores (públicos e privados) que apoiem a consolidação das mesmas.
 - Fomentar programas de interação U-E nos quais sejam explícitos os benefícios nas missões básicas da universidade.
 - Apoiar a programas de interação U-E que exploram canais com os quais estes professores se sentem mais confortáveis, particularmente cursos de educação continuada e consultoria.

Integrado

- Financiar programas interação U-E de longo prazo e de escopo amplo que deem maior flexibilidade e autonomia aos professores para explorar diferentes canais de interação. Dessa maneira, poderia se reduzir a burocracia para o estabelecimento de parcerias com empresas, que atualmente passam por processos lentos de aprovação nas faculdades e em ocasiões na reitoria.
- Fortalecer programas de formação em propriedade intelectual e processos de licenciamento. A maioria de professores referem ter pouco conhecimento na área.
- Continuar avançando na regulamentação interna sobre os licenciamentos e divisão de royalties. Atualmente os professores tem incerteza sobre como desenvolver e planejar este tipo de iniciativas. Uma vez estiver pronta a regulamentação é necessário fazer uma campanha de divulgação e educação.

Foco na transferência de conhecimentos e pesquisas