



**JAQUELINE VARGAS GONZÁLEZ**

**FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA  
COMERCIALIZACIÓN DE TECNOLOGIAS: ESTUDIO EN  
UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEÑAS**

**LAVRAS – MG**

**2019**

**JAQUELINE VARGAS GONZÁLEZ**

**FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA COMERCIALIZACIÓN DE  
TECNOLOGIAS: ESTUDIO EN UNIVERSIDADES PÚBLICAS  
BRASILEÑAS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,  
como parte das exigências do Programa de Pós-  
Graduação em Administração, área de concentração  
Gestão Estratégica, Marketing e Inovação, para  
obtenção do título de Doutor.

Orientador

Dr. André Luiz Zambalde

**LAVRAS – MG**

**2019**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

González, Jaqueline Vargas.

Factores críticos de éxito en la comercialización de tecnologías  
en las universidades públicas brasileñas / Jaqueline Vargas  
González. - 2018.

146 p.

Orientador(a): Andre Luiz Zambalde.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Lavras, 2018.  
Bibliografía.

1. Transferencia de Tecnología. 2. Comercialización de  
tecnología. 3. Innovación. I. Zambalde, Andre Luiz. II.

**JAQUELINE VARGAS GONZÁLEZ**

**FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA COMERCIALIZACIÓN DE  
TECNOLOGIAS: ESTUDIO EN UNIVERSIDADES**

**PÚBLICAS BRASILEÑAS**

**FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NA COMERCIALIZAÇÃO DE  
TECNOLOGIAS: ESTUDO EM UNIVERSIDADES**

**PÚBLICAS BRASILEIRAS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,  
como parte das exigências do Programa de Pós-  
Graduação em Administração, área de concentração  
Gestão Estratégica, Marketing e Inovação, para  
obtenção do título de Doutor.

Aprovada em: 19 de dezembro de 2018.

|  |              |
|--|--------------|
| Prof. Dr. Andre Luiz Zambalde          | UFLA         |
| Prof. Dr. Cleber Carvalho de Castro    | UFLA         |
| Prof. Dr. André Grützmann              | UFLA         |
| Prof. Dr. Helio Lemes Costa            | UNIFAL       |
| Prof. Dr. Samuel Carvalho de Benedicto | PUC-Campinas |

Dr. André Luiz Zambalde  
Orientador

**LAVRAS – MG**

**2019**

*A mis padres y hermanos*

*Para todas las personas con las que he interactuado*

*A usted que lee este trabajo*

*Dedicatoria*

## **AGRADECIMENTOS**

A la Universidad Federal de Lavras (UFLA), especialmente al Departamento de Administración y Economía (DAE), por la oportunidad.

A los profesores del Programa de Postgrado, en Administración, por el admisión y enseñanza de calidad ofrecida.

A la Organización de los Estados Americanos (OEA-COIMBRA), por la concesión de la beca de doctorado. A CAPES y al CNPq. Sepan, que estaré eternamente agradecida por la oportunidad de vivir esa experiencia académica en este país (Brasil).

A mi orientador el Prof. El Dr. André Luiz Zambalde, por la muestra de profesionalismo en la orientación, paciencia y gran disposición para ayudar y compartir sus conocimientos, estoy muy agradecida por ello.

Al Dr. Andre Grützmán por las grandes aportaciones y la disposición para ayudar siempre.

A mis compañeros de investigación, por recorrer una parte de este camino conmigo.

A las personas que respondieron a los cuestionarios de mi investigación, por dedicar una parte de su tiempo para colaborar con mi formación y con el avance del conocimiento en el área de administración.

A mis colegas de Postgrado en especial al grupo de Estudios en Redes, Estrategia e Innovación GEREI, por el abrigo, apoyo y por colaborar con mi formación. Gracias, pues muchos se han vuelto amigos.

Al Dr. Daniel Carvlaho y a el Dr. Marcelo Antoniali coordinadores de Postgrado por la acogida y el apoyo otorgado.

A todos funcionarios del DAE - UFLA, en especial a la Mtra. Deila Pereira por la gentileza, disposición y apoyo.

A el Dr. Roberto Alejo E. y a el Mtro. Oscar Sandoval T., por su ejemplo, motivación, apoyo y principalmente por creer en mí.

Al Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Estado de México, por la motivación.

A mi padres Juanita González y Desiderio Vargas por su amor, ejemplo, paciencia, y apoyo, estoy eternamente agradecida.

A mis hermanos Benjamin y Jesús por su cariño, motivación y apoyo incondicional

A toda mi familia y amigos, por su cariño, y apoyo que me da fuerzas para continuar.

A la energía sagrada que me rodea y me permite disfrutar de esa experiencia llamada vida.

**MUCHAS GRACIAS !**

## RESUMO

Nesta tese buscou-se propor um modelo para identificar, estudar, analisar e avaliar os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) na comercialização de tecnologias em Universidades públicas brasileiras. Isso é justificado pela crescente demanda para que as universidades contribuam mais ativamente para o desenvolvimento econômico e social de um país, levando os resultados associados ao conhecimento científico e tecnológico para o mercado e sociedade. A tese encontra-se estruturada em forma de artigos, sendo produzidos três artigos. O artigo 1 (FCS na comercialização de tecnologias em universidades: revisão bibliográficamétrica e sistemática) se fundamentou em uma revisão bibliográficamétrica e sistemática de literatura (RSL) e permitiu identificar e categorizar as principais áreas, as quais as Universidades devem priorizar investimentos e ações visando ao sucesso no contexto da comercialização de tecnologias. Os resultados desse primeiro artigo abriram caminho para o desenvolvimento do Artigo 2 (FCS na comercialização de tecnologias em universidades: Framework Radar). Trata-se da proposição de um modelo, associado ao gráfico radar, para uso em investigações e atividades relacionadas à comercialização de tecnologias. Este foi elaborado com base nas informações originárias da RSL que foram levadas à análise e avaliação por especialistas, via utilização de roteiro semiestruturado e entrevistas, fundamentando discussões, sugestões e aperfeiçoamentos. O “Framework radar dos FCS” é composto por quatro dimensões e dezesseis fatores que são: i) Estratégia e gestão: políticas públicas e governamentais, estratégia e planejamento estratégico, participação da alta direção e propriedade intelectual; ii) Cultura e estrutura: cultura organizacional, formação empreendedora, suporte tecnológico, apoio empreendedor; iii) Mercado e tecnologias: orientação ao mercado, relações universidade-empresa, qualidade e aplicabilidade das tecnologias, difusão de tecnologias; iv) Competências individuais: produção, reputação e qualidade científica, *know-how* em inovação, investigadores com perfil empresarial e competência na resolução de problemas do mundo real. Este *framework* permitiu uma pesquisa de campo, a qual deu origem ao Artigo 3 (Fatores Críticos de Sucesso para a comercialização de tecnologias em Universidades Públicas: Estudo Multi-caso no Brasil). Nesse artigo realizou-se uma pesquisa de natureza aplicada com objetivos descritivos e abordagem qualitativa associada à metodologia *design-science* e estudo multi-caso, junto a onze Universidades públicas, localizadas no Sul do Estado de Minas Gerais – Brasil. Verificou-se que estas Universidades têm limitações relacionadas à Estratégia e Gestão, especialmente provocadas pela instabilidade de políticas públicas, e Mercado e Tecnologias considerando a ausência de direcionamento ao mercado e de adequada difusão das tecnologias desenvolvidas. Por outro lado, destaque positivo para Cultura e Estrutura, considerando o fator apoio empreendedor e Competências Individuais com o fator produção, reputação e qualidade científica. Cabe ressaltar que com esses três artigos buscou-se cobrir uma lacuna na literatura, relacionada à definição, adequação e aplicação de um artefato de apoio às áreas relacionadas com a comercialização de tecnologias em Universidades. Enfim, tem-se uma proposta de avanço metodológico, associada a fatores críticos de sucesso, com abordagem empírica e de fácil adaptação e aplicação em todo o mundo. Um *framework* radar para identificar FCS a ser utilizado visando contribuir para que processos relacionados ao empreendedorismo, à comercialização e à inovação alcancem eficiência e eficácia no contexto atual e real das Universidades.

**Palavras-chave:** Transferência de tecnologia. Comercialização tecnológica. Universidades. Licenciamento. Patentes.

## RESUMEN

En esta tesis se buscó proponer un modelo para identificar, estudiar, analizar y evaluar los factores críticos de éxito para la comercialización de tecnologías en universidades públicas brasileñas. Justificada por la creciente demanda para que las universidades contribuyan más activamente al desarrollo económico y social de un país, llevando los resultados asociados al conocimiento científico y tecnológico para el mercado y la sociedad. La tesis se estructura con tres artículos. El artículo 1 (FCE en la comercialización de tecnologías en universidades: revisión bibliométrica y sistemática) se fundamentó en una revisión bibliométrica y sistemática de literatura (RSL), permitió identificar y categorizar las principales áreas a las cuales las Universidades deben priorizar inversiones y acciones para el éxito en el contexto de la comercialización. Los resultados dieron origen al artículo 2 (FCE en la comercialización de tecnologías en universidades: Framework Radar). Donde se propone un modelo, asociado al gráfico radar, para uso en investigaciones y actividades relacionadas comercialización de tecnologías. Este fue elaborado con base en la RSL y llevado a análisis y evaluación por especialistas, vía el uso de un guion y entrevistas, fundamentando discusiones, sugerencias y mejoras. El "Framework radar de los FCE" se compone de cuatro dimensiones y dieciséis factores: i) Estrategia y gestión: políticas públicas y gubernamentales, estrategia y planificación estratégica, participación de la alta dirección y propiedad intelectual; ii) Cultura y estructura: cultura organizacional, formación emprendedora, soporte tecnológico, apoyo emprendedor; iii) Mercado y tecnologías: orientación al mercado, relaciones universidad-empresa, calidad y aplicabilidad, difusión de tecnologías; iv) Competencias individuales: producción, reputación y calidad científica, *know-how* en innovación, investigadores con perfil empresarial y competencia en la resolución de problemas del mundo real. Este marco permitió una investigación de campo, la cual dio origen al Artículo 3 (FCE para la comercialización de tecnologías en Universidades Públicas: Estudio Multi-caso en Brasil). Aquí se realizó una investigación de naturaleza aplicada con objetivos descriptivos y enfoque cualitativo asociada a metodología *design-science* y estudio multi-caso, a once Universidades públicas, ubicadas en Minas Gerais - Brasil. Se verificó que estas Universidades tienen limitaciones relacionadas a la Estrategia y Gestión, especialmente provocadas por la inestabilidad de políticas públicas, y Mercado y Tecnologías considerando la ausencia de direccionamiento al mercado y de la adecuada difusión de las tecnologías desarrolladas en las Universidades. Por otro lado, destaca positivamente Cultura y Estructura considerando el factor apoyo emprendedor y Competencias Individuales con el factor producción, reputación y calidad científica. Con estos tres artículos se buscó cubrir un vacío en la literatura, relacionada a la definición, adecuación y aplicación de un artefacto de apoyo a las áreas relacionadas con la comercialización de tecnologías. En fin, se tiene una propuesta de avance metodológico, asociada a FCE, con enfoque empírico y de fácil adaptación y aplicación en todo el mundo. Un Framework radar para identificar FCE a ser utilizado para contribuir a que procesos relacionados con el emprendurismo, la comercialización y la innovación alcancen eficiencia y eficacia en el contexto actual y real de las Universidades.

**Palabras clave:** Transferencia de tecnología. Comercialización tecnológica. Universidades. Licenciamiento. Patentes.

## LISTA DE ILUSTRACIONES

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Figura 1 | La Misión de las Universidades y el espacio de cooperación con las empresas.....                                | 21 |
| Figura 2 | Propiedad intelectual – Categorías .....  | 24 |
| Figura 3 | Régimen de apropiabilidad y sus bloques de construcción.....  | 26 |
| Figura 4 | Opciones de Comercialización de tecnologías .....   | 34 |
| Figura 5 | Métodos de investigación en la identificación de FCEs.....  | 42 |
| Figura 6 | Ejemplo de Gráfico Radar.....   | 45 |
| Figura 7 | Radar de innovación .....   | 46 |
| Figura 8 | Framework radar de los factores críticos de éxito para la comercialización de tecnologías en Universidades..... | 52 |
| Cuadro 1 | Dimensiones categoricas de la inovación: Tipos, impacto y estrategias.....                                      | 28 |
| Cuadro 2 | Conceptos de Comercialización de tecnologías .....  | 33 |

## RESUMEN

|   |     |
|---|-----|
| <b>PRIMERA PARTE</b> .....  | 11  |
| <b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....   | 11  |
| <b>1.1 Contextualización y Motivación</b> .....   | 11  |
| <b>1.2 Problema, Objetivos y Justificación</b> .....  | 15  |
| <b>1.3 Estructura del trabajo</b> .....   | 18  |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....  | 19  |
| <b>2.1 Universidad, propiedad intelectual e innovación</b> .....  | 19  |
| <b>2.1.1 Propiedad intelectual y Universidades</b> .....  | 23  |
| <b>2.1.2 Universidades e innovación</b> .....   | 27  |
| <b>2.2 Comercialización de tecnologías</b> .....  | 30  |
| <b>2.2.1 Núcleos de innovación tecnológica (NITs)</b> .....   | 35  |
| <b>2.2.2 Modelo dinámico de la Tríplice hélice</b> .....  | 37  |
| <b>2.3 Factores Críticos de Éxito (FCEs) y Gráfico Radar</b> .....  | 40  |
| <b>2.3.1 Factores críticos de Éxito (FCE)</b> .....   | 41  |
| <b>2.3.2 Gráfico radar y radar de innovación</b> .....  | 44  |
| <b>2.4 Trabajos relacionados</b> .....  | 48  |
| <b>3 CONSIDERACIONES GENERALES</b> .....  | 51  |
| <b>REFERENCIAS</b> .....  | 54  |
| <b>SEGUNDA PARTE</b> .....  | 67  |
| <b>ARTICULO 1</b> .....   | 67  |
| <b>FACTORES CRITICOS DE ÉXITO EN LA COMERCIALIZACIÓN DE<br/>TECNOLOGÍAS EN UNIVERSIDADES: REVISIÓN BIBLIOMÉTRICA Y<br/>SISTEMÁTICA</b> .....    | 67  |
| <b>ARTÍCULO 2</b> .....   | 89  |
| <b>FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA COMERCIALIZACIÓN DE<br/>TECNOLOGÍAS EN UNIVERSIDADES: EL FRAMEWORK RADAR</b> .....                          | 89  |
| <b>ARTIGO 3</b> .....   | 108 |
| <b>FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE<br/>TECNOLOGÍAS EN UNIVERSIDADES PÚBLICAS: ESTUDIO MULTI-CASO EN<br/>BRASIL</b> ..... | 108 |
| <b>APÉNDICE I</b> .....   | 143 |

## **PRIMERA PARTE**

### **1 INTRODUCCIÓN**

En esta sección se busca contextualizar la trayectoria relacionada al desenvolvimiento de las funciones y actividades de las Universidades con relación a la generación de tecnologías y de valor para la sociedad. A continuación, se tiene la especificación del problema y la pregunta de investigación, objetivos y justificaciones, finalizando con la descripción de la estructura del trabajo.

#### **1.1 Contextualización y Motivación**

Actualmente, los cambios en el entorno generalmente asociados al progreso tecnológico y a la economía basada en el conocimiento, crean nuevos desafíos y nuevos modelos de desarrollo y competencia. Inversiones en gestión, conocimiento y tecnologías, acoplados a investigación, desarrollo y formación de capital humano, constituyen un factor crucial para el avance de organizaciones y países (ROSLI; ROSSI, 2015).

El papel clave de estos cambios, se refiere a la construcción y sustento de la competitividad, especialmente cuando se asocian a la innovación. Son desafíos que en el contexto de la sociedad y de las organizaciones han permeado en diversas áreas, de negocios, sociales, económicas y, también, en el ambiente académico (SÁDABA, 2008). La nueva economía parece basarse en un tipo de dimensión financiero simbólica, en la cual las fuentes de riqueza son las ventajas provenientes de activos intangibles (TODERICIU; STANIT, 2016).

En el contexto académico, la búsqueda incesante de innovaciones y del uso intensivo del conocimiento como factores dominantes y responsables del éxito de organizaciones y países, están dirigiendo la investigación, los estudios y la gestión de la tecnología para asumir el papel de motor de las estrategias de integración de desarrollo de investigación, dando origen a la necesidad urgente de generación de innovaciones científicas y tecnológicas, que brindan beneficios reales para la sociedad (BASTOS; SILVA, 2017; HASKEL; WESTLAKE, 2018).

En un entorno en el que las universidades tienen un papel fundamental en el desarrollo científico, tecnológico y económico y han demostrado su impacto en la sociedad. Sin embargo, el paradigma clásico de una universidad tradicional no es muy consistente con las nuevas realidades y demandas sociales y científicas. El modelo tradicional y lineal de difusión del conocimiento está siendo superado y las universidades empiezan a ser vistas, en

cierto modo, como "actores-red productores de innovación" que participan en el proceso socioeconómico ( CASAS, 2005; GÓMEZ, 2007 ).

Padilla (2010) asegura que aunque la ciencia y sus aplicaciones siempre han alimentado el crecimiento económico, actualmente esta cuestión debe ser analizada desde nuevas perspectivas. La creación y la diseminación del conocimiento están en la esencia de cada actividad universitaria. El desafío es percibir cómo ese conocimiento puede ser utilizado como un activo, que sea capaz de proporcionar valor para la propia universidad, para la economía y la sociedad.

En este entorno, la primera revolución académica legitimó la enseñanza como la primera misión académica. La segunda revolución surge de la coincidencia del desenvolvimiento interno de las instituciones de enseñanza superior como la estructuración de grupos de investigación como "cuasi empresas" y de influencias externas sobre las estructuras académicas asociadas al surgimiento de la innovación "basada en conocimiento". Políticas, prácticas e innovaciones organizacionales destinadas a traducir conocimiento en actividad económica y a resolver problemas de la sociedad se esparcieron por todo el mundo. La academia es entonces motivada a desempeñar una segunda misión un papel creativo en el desenvolvimiento económico y social, a partir de una perspectiva independiente en el trato de las prioridades del gobierno, de la industria y del ciudadano (ETZKOWITZ, 2017).

En este contexto, se está asignando a las universidades una responsabilidad casi directa en la promoción competitiva de las naciones y de las organizaciones, lo que implica la emergencia de nuevas funciones y transformación de las que se le asignan tradicionalmente. Se tiene, por lo tanto, la necesidad del cambio de la universidad clásica a la universidad emprendedora, sobre un sistema dinámico de transferencia tecnológica originada del Modelo Triple Hélice en el que se interponen tres elementos básicos: Universidades, Gobierno y Empresas (U-E-G) y cuya tesis se basa en que la universidad está tomando un protagonismo equivalente al de la industria y del gobierno, como generadora de nuevas industrias y empresas, dejando de tener un papel social secundario de proveer enseñanza superior e investigación (ETZKOWITZ, 2004; ETZKOWITZ; ZHOU, 2017; LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1998).

Se materializa entonces un cambio en las políticas de la ciencia y la tecnología (iniciada en las décadas de los 80 de la Ley *Bayh-Dole* de Innovación de los Estados Unidos) que busca promover en las universidades la realización de la "tercera misión" dirigida a una conexión más directa a la sociedad, particularmente asociada a la transferencia de tecnología - la Universidad Emprendedora (ARROCENA, 2005; GIMENEZ, 2017; ORGANIZAÇÃO

PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO - OCDE, 2012; WONG; SALMIN, 2016).

La tercera misión se concibe desde la visión de la universidad como una institución básica para la transferencia de los productos de la I + D y del conocimiento (ETZKOWITZ et al., 2000; ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

En el contexto de la tercera misión las universidades asumen un nuevo y renovado desafío, el de actuar como vectores del desenvolvimiento económico y social de la sociedad, ampliando sus misiones básicas de enseñanza e investigación. Donde la innovación surge como motor de ese proceso de transformación llevando la investigación a la sociedad, actuando como fuente de resolución de problemas y abriendo nuevas oportunidades (AUDY, 2017).

Entonces, en el transcurso en el que la sociedad industrial es sucedida por la era del conocimiento, el conocimiento avanzado se traslada a usos prácticos. Los procesos de transferencia tecnológica a partir de descubrimientos teóricos actualmente transcurren durante la vida profesional de sus inventores, con la posibilidad de participar tanto del proceso de innovación como en el de investigación. Éste fenómeno es un argumento fundamental para envolver estrechamente las instituciones creadoras de conocimiento en el proceso de innovación. Forjado en diferentes tradiciones académicas y nacionales, la universidad está adoptando un formato emprendedor común que incorpora y trasciende sus misiones tradicionales de enseñanza e investigación. La Universidad Emprendedora, se va convirtiendo en un formato académico cada vez más significativo, es decir, como la organización con la capacidad de generar una dirección estratégica a seguir, formulando objetivos académicos claros y transformando su conocimiento en valor económico y social (ETZKOWITZ, 2017).

Lo que ha sido atribuido al crecimiento de la relación entre la Universidad y empresas, fundamentado en dos corrientes: la primera corriente se enfoca en la relación Universidad-Empresa, ocurriendo en el ámbito de un nuevo contacto social entre la universidad y la sociedad, la universidad tiene la función de participar más activamente en el proceso de desarrollo económico; y la segunda corriente, apoyada, por importancia fundamental otorgada al proceso de innovación que ocurre en las organizaciones y las relaciones que se establecen entre ellas y su entorno, como determinante de la competitividad de los países. La universidad, revigorizada por la nueva dinámica, se convierte en un agente privilegiado de ese entorno para la promoción de organizaciones y naciones (DAGNINO, 2004).

Ahora bien aunque la OECD (2012), declara que no hay una definición única para la universidad emprendedora y considerando que existen varios enfoques, básicamente propone siete áreas o dimensiones que abarcan muchas de las características comúnmente identificadas

en estas universidades: i) Liderazgo y Gobernanza; ii) capacidad estructural y organizativa; iii) las personas y los incentivos; iv) el desarrollo interno del espíritu empresarial; v) el impacto social, vi) las relaciones exteriores para el intercambio de conocimiento; vii) las relaciones internacionales. Desde la perspectiva Brasileña la universidad emprendedora es considerada como un nuevo concepto que surge distante de la administración académica actual la cual pasa a estar basada en grandes áreas de conocimiento, con estructuras de enseñanza, investigación y producción. De esta forma, la universidad asume papeles múltiples reorganizando sus recursos para concentrarse en nuevos problemas, tanto intelectuales como prácticos, con unidades de investigación y servicios, tales como centros que se superponen a las facultades de enseñanza (TERRA, 2001). Otro estudio desarrollado por Neves y Manços (2016), define a la Universidad Emprendedora como la comunidad académica, insertada en un ecosistema favorable, que desarrolla la sociedad por medio de prácticas innovadoras. Basada en seis ejes: cultura, innovación, extensión, capital financiero, internacionalización e Infraestructura. Los primeros tres ejes de cultura, innovación y extensión tienden a medir lo que influye sustancialmente en el grado de emprendimiento de una empresa universidad. Mientras que los ejes de capital financiero, Internacionalización e Infraestructura son aquellos que miden los medios proporcionando las mejores condiciones para el desarrollo del protagonismo académico.

La universidad es un ambiente propicio para la innovación por la concentración de conocimiento y de capital intelectual, donde los profesores y estudiantes son una fuente potencial de emprendedores. La universidad emprendedora tiene, por lo tanto, una relación muy estrecha con la innovación. Se considera, en este sentido, que una invención y su registro, por sí solo, no produce ningún efecto económico relevante, de inmediato (ETZKOWITZ, 2013). Por tanto, debe ocurrir, de acuerdo Schumpeter (1939, 1988), la introducción de nuevos productos en el mercado o cambios sustanciales en los productos existentes; novedades en procesos o métodos de producción y comercialización; creación de nuevos mercados; nuevas fuentes de recursos y / o nuevas organizaciones o, según el Manual... (2006a), considerando el enfoque empresarial, las innovaciones de producto, proceso, organización y marketing.

Una innovación según Barbieri e Álvares (2003) y Fujino e Stal (2007), se inicia como una invención, una idea de cómo hacer algo, el dominio de un conjunto de conocimientos de cómo resolver un problema, que va desde la percepción del problema o oportunidad, técnica o mercadológica, hasta la colocación y aceptación comercial o social de productos, servicios, procesos, métodos y sistemas.

Se entiende, por lo tanto, particularmente en el contexto de las Universidades, que la innovación está asociada al concepto de tecnología que se refiere al "conjunto de conocimientos" que implica y permite la creación de artefactos, métodos y técnicas que apuntan a la resolución de problemas de la sociedad . En este sentido, el desafío que se presenta actual y vigente para estas instituciones se refiere a la planeación y la gestión de sus estructuras y acciones y la preparación de sus agentes en el sentido de colocar las tecnologías generadas en su ámbito (intangibles - métodos y técnicas y tangibles - artefactos) a disposición del mercado y de la sociedad.

## **1.2 Problema, Objetivos y Justificación**

Considerando el contexto relacionado a las Universidades emprendedoras, se observó que la transferencia de conocimiento y tecnología se viene consolidando como actividad necesaria, no sólo a estas instituciones, sino también a las empresas y gobiernos. Esta transferencia constituye el punto importante de la construcción de una economía basada en el conocimiento, de forma que tal economía sea la herramienta fundamental generadora de valor y riqueza (KIRCHBERGER; POHL, 2016; PADILLA, 2010; RODRÍGUEZ POMEDA; FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, 2007; SIRA, 2016).

Se entiende, por lo tanto, que la creación de conocimiento por sí sola no tiene impacto directo en el desarrollo económico. Es necesario que ese conocimiento sea compartido, transferido a las organizaciones y sociedad generando innovaciones y haciendo evolucionar procesos, productos y servicios.

En países cuya producción de conocimientos se da fundamentalmente por las universidades de carácter público (caso de América Latina de modo particular), necesitan dirigir una cantidad de conocimientos y recursos orientados a innovar y a realizar cambios radicales en estas instituciones, de forma que aseguren una nueva relación de la investigación educativa, desde la modificación sustancial en el currículo y estructura académica, acompañadas de transformaciones fundamentales en la administración, en la gestión y en la organización de las actividades que tengan relación con la invención, difusión y comercialización (transferencia, licenciamiento o venta) de los conocimientos y tecnologías (DIDRIKSSON, 2004).

Adicionalmente debido a la preocupación por volver a las empresas y a los países más eficientes y productivos, en un ambiente competitivo, llevó a la creación de un conjunto amplio de nuevos mecanismos institucionales y financieros para estimular a las empresas a

volverse para las universidades. Por tanto, en varias universidades se crearon escritorios de asistencia técnica y gerenciamiento de propiedad intelectual con nuevos acondicionamientos institucionales tales como incubadoras y parques científicos al mismo tiempo, llevó a recomendaciones más amplias de política pública para cambios en las políticas nacionales de ciencia y tecnología fueron ocasionalmente implementadas (SCHWARTZMAN, 2008).

El hecho, sin embargo, es que llegar a la comercialización de tecnologías en Universidades no es tarea fácil. Las variables complejas relacionadas con la gestión, estructura, cultura, dominio y preparación individual están constantemente presentes. En fin, el proceso de comercialización de tecnología universitaria involucra factores diversos - multidimensionales, multidisciplinarios e interorganizacionales (SANTIAGO; ARELLANO, 2006).

De acuerdo con Sira (2016) los factores que influyen estos procesos son abundantes, tanto a nivel positivo y negativo. Adicionalmente, el ambiente externo proporciona un alto grado de incertidumbre y complejidad, por la interacción necesaria entre los distintos sectores, considerando un ambiente político, social y económico inestable.

En este contexto, destacan dos problemas a tratar: ¿Cómo identificar factores asociados a la comercialización de tecnologías en Universidades?, y a partir de los factores identificados, ¿Qué modelo sintético podría permitir a las Universidades públicas planificar, evaluar y tomar decisiones en el sentido de mejorar sus procesos de comercialización de tecnologías?

Las soluciones asociadas a estos problemas, a ser tratados en el presente trabajo, involucran el enfoque teórico-conceptual llamado "Factores críticos de éxito - FCE" (ROCKART, 1979). Y la representación conceptual denominada "grafico radar" (ROSENBERG; GRAFTON, 2012; SAWHNEY; WOLCOTT; ARRONIZ, 2006).

Según Bullen y Rockart (1981), los factores críticos de éxito (FCE) son un número limitado de áreas (indicadores, dimensiones y / o factores) en las que si los resultados satisfactorios aseguran un desempeño competitivo exitoso para el individuo, departamento u organización. En fin, son las pocas áreas clave donde las cosas deben ocurrir bien florecer para el negocio y para que los objetivos de los gestores sean alcanzados.

Bullen y Rockart (1981) afirman que estos factores representan un pequeño número de cuestiones o indicadores donde las organizaciones deben prestar una atención especial de forma constante y cuidadosa. La clave del éxito es enfocar sus recursos, limitados, sobre las cuestiones que realmente pueden llevar al éxito.

Los FCEs ayudan a las organizaciones a identificar la información necesaria, ayudan en la planificación estratégica, a corto y largo plazo, y apoyan en la planificación de sistemas de información. Se ajustan según el tema y el área de demanda de las organizaciones.

Para Caralli (2004), Colauto (2004) y Somers (2001) los FCE ofrecen apoyo efectivo para el proceso de levantamiento y medición, planificación y monitoreo de informaciones que pueden afectar la posición competitiva de las organizaciones, particularmente cuando asociados con instrumentos o modelos (frameworks) de evaluación a análisis.

En el contexto de los temas relacionados con la tecnología e innovación, uno de los principales instrumentos identificados en la literatura y utilizado en las organizaciones en conjunto con los FCE es el gráfico radar (ARINAGA, 2014; CHEN, 2010; SKERLJ, 2014; SAWHNEY; WOLCOTT; ARRONIZ, 2006; SUDMANN, 2016; WU; WELCH; HUANG, 2015).

Se trata, según Arinaga (2014) y Sudmann (2016), del instrumento indicado para la representación y discusión de los atributos (dimensiones y factores) relacionados con los FCE. Principalmente para datos, informaciones y estudios relacionados con la estrategia y planificación, eficiencia y eficacia de recursos organizacionales y evaluaciones comparativas.

Sawhney, Wolcott y Arroniz (2006), por ejemplo, en el trabajo "*The 12 Different Ways for Companies to Innovate*", propone el uso del marco "radar de la innovación" para estudios e investigaciones relacionadas con empresas, innovación y mercado.

En este artículo los autores ponen de relieve 12 dimensiones o factores a los que las organizaciones deben enfocarse para que puedan innovar en el sentido del posicionamiento de mercado, comercialización de productos, incremento del mercado, el número de clientes entre otros modos (como lo llaman los autores). Básicamente, estos diferentes modos, se refieren a indicadores que involucran factores críticos.

Así, considerando los problemas anteriormente presentados y la asociación del enfoque teórico-conceptual de factores críticos de éxito y gráfico radar, el presente trabajo tiene como objetivo general: " Proponer un modelo para identificar, estudiar, analizar y evaluar los factores críticos de éxito para la comercialización de tecnologías en universidades públicas brasileñas".

Para alcanzar el objetivo general, se tienen como principales objetivos específicos los siguientes:

- Realizar una revisión sistemática de literatura para identificar y categorizar los factores críticos de éxito para la comercialización de tecnologías en Universidades;
- Proponer, a partir de revisión por especialistas de los factores categorizados vía literatura, un modelo de estudio y análisis de factores críticos de éxito para la comercialización de tecnologías en Universidades - el Framework radar de los FCE;
- Aplicar el Framework radar de los FCEs en Universidades Públicas Brasileñas con el fin de describir, analizar y discutir estos factores en el contexto de las instituciones, además de la validación y mejoras en el artefacto.

Santiago y Arellano (2006) afirman que la transferencia y el licenciamiento, componentes del proceso de comercialización de tecnología de los institutos especializados al sector empresarial, están en función de los efectos de las variables organizacionales e individuales que los componen. Así, se vuelve de fundamental importancia investigar y comprender estas variables.

Para Chen y Sawhney 2010 (citado por BINTI; BINTI, 2012), la investigación sobre la comercialización de tecnologías, ya sea implicando transferencia, licenciamiento o venta, es un tema trascendental, considerado de mucha importancia el desarrollo de nuevos productos.

De acuerdo con Kirchberger y Pohl (2016) para las Universidades, hasta entonces enfocadas a la enseñanza y producción del conocimiento científico, se torna de importancia fundamental investigar, entender y considerar también la tecnología de productos y servicios y la comercialización de éstos (transferencia, licenciamiento, cesión o ventas) generando valor para la sociedad.

Además, de acuerdo con Kirchberger y Pohl (2016), la creciente influencia de las universidades en diversas áreas de la sociedad es hoy evidente, que se busquen ahora estudios que contribuyan con la mejora de la eficiencia en la transferencia tecnológica, para que los productos y servicios tecnológicos puedan ser comercializados, con el fin de generar beneficios para la sociedad.

### 1.3 Estructura del trabajo

La presente tesis obedece al formato estructural de artículos, definido en el Manual de Normalización y Estructura de Trabajos Académicos de la Universidad Federal de Lavras – MG (UFLA)<sup>1</sup>,

La **Primera parte** contiene la Introducción donde se describe el contexto, problema, objetivos, justificaciones y estructura de la tesis. En secuencia se tiene el Referencial Teórico, involucrando conceptos fundamentales, relacionados a: Universidad, propiedad intelectual e innovación; Comercialización de tecnologías; Factores críticos de éxito y gráfico radar; y Trabajos relacionados.

En la **Segunda parte** se encuentran los artículos alineados a los objetivos específicos, que son: Revisión sistemática con categorización de factores; Evaluación de especialistas y proposición del *Framework* de los FCE y Estudio de aplicación en Universidades brasileñas.

---

<sup>1</sup>Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/11017>>.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

El objetivo de este tópico es presentar la fundamentación teórica para propiciar un soporte teórico-analítico inicial a la comprensión de la investigación y, en este sentido, subsidiar las delimitaciones conceptuales utilizadas. Por tratarse de un tema multidisciplinario, los conceptos se refieren principalmente a: Universidad, propiedad intelectual e innovación; Comercialización de tecnologías, Factores críticos de éxito y gráfico radar; y trabajos relacionados (estado del arte).

### 2.1 Universidad, propiedad intelectual e innovación

Las universidades han sido consideradas desde algún tiempo como principal fuente de educación y desarrollo científico en los más diversos sectores de la sociedad. En el contexto actual, sin embargo, el paradigma clásico de una universidad tradicional no es muy consistente con las nuevas realidades y demandas sociales y tecnológicas (CASAS, 2005; GÓMEZ, 2007).

La era de la economía del conocimiento ha generado la necesidad de cambio de la Universidad clásica a la Universidad emprendedora, alineándose, ampliando y fortaleciendo el modelo de la Triple Hélice, un modelo dinámico de relaciones Universidad-Gobierno-Empresa que envuelve las interacciones universidad- industria y gobierno económico y desenvolvimiento social basado en conocimiento (ETZKOWITZ, 2002). Etzkowitz y Zhou (2007) definen la triple hélice como un modelo de innovación en que la universidad, la industria y el gobierno, como esferas institucionales primarias se relacionan para promover el desenvolvimiento por medio de la innovación y del emprendedurismo. La triple hélice es un modelo universal de innovación, donde la dinámica de las esferas institucionales para el desenvolvimiento de una triple hélice sintetizan el poder externo de sus interacciones. Sin embargo, la dinámica para desarrollar una Hélice Triple regional proviene de "organizadores e "iniciadores regionales de innovación. La universidad emprendedora en donde profesores y alumnos buscan activamente resultados útiles para sus investigaciones es un factor clave de la innovación regional (ETZKOWITZ, 2005, 2017).

Una triple hélice regional para la innovación y emprendedurismo puede ser generada con base en seis principios:- la universidad emprendedora es una pieza fundamental para desenvolver el espacio del conocimiento u cada vez mas espacios de innovación y concenso,-

La formación y el desarrollo de firmas basadas en el conocimiento son los resultados de las interacciones entre los actores primarios y secundarios de una Hélice Triple.- el gobierno puede ser el mejor candidato para crear un espacio de consenso para concebir e implementar proyectos de innovación- el capital de riesgo privado es un importante propulsor de la formación y crecimiento de empresas-las entidades dentro y entre las esferas institucionales de la triple hélice promueven startups y desarrollo innovador en una determinada región, apoyados por gobiernos municipales, universidades y asociaciones empresariales sectoriales, entre otros.- La triple hélice es una teoría universal de innovación y espíritu emprendedor (ETZKOWITZ, 2017; ETZKOWITZ et al., 2000; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

Se requiere, entonces de una nueva definición de los caminos, de la misión de la universidad, la llamada "tercera misión", entendida en el sentido amplio como una nueva forma de acercamiento con las organizaciones y con la sociedad, de enseñanza continua, de emprendedurismo y de transferencia del conocimiento y tecnologías con el fin de generar valor social y económico (LITAN; SONG, 2008; RODRÍGUEZ POMEDA; FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, 2007).

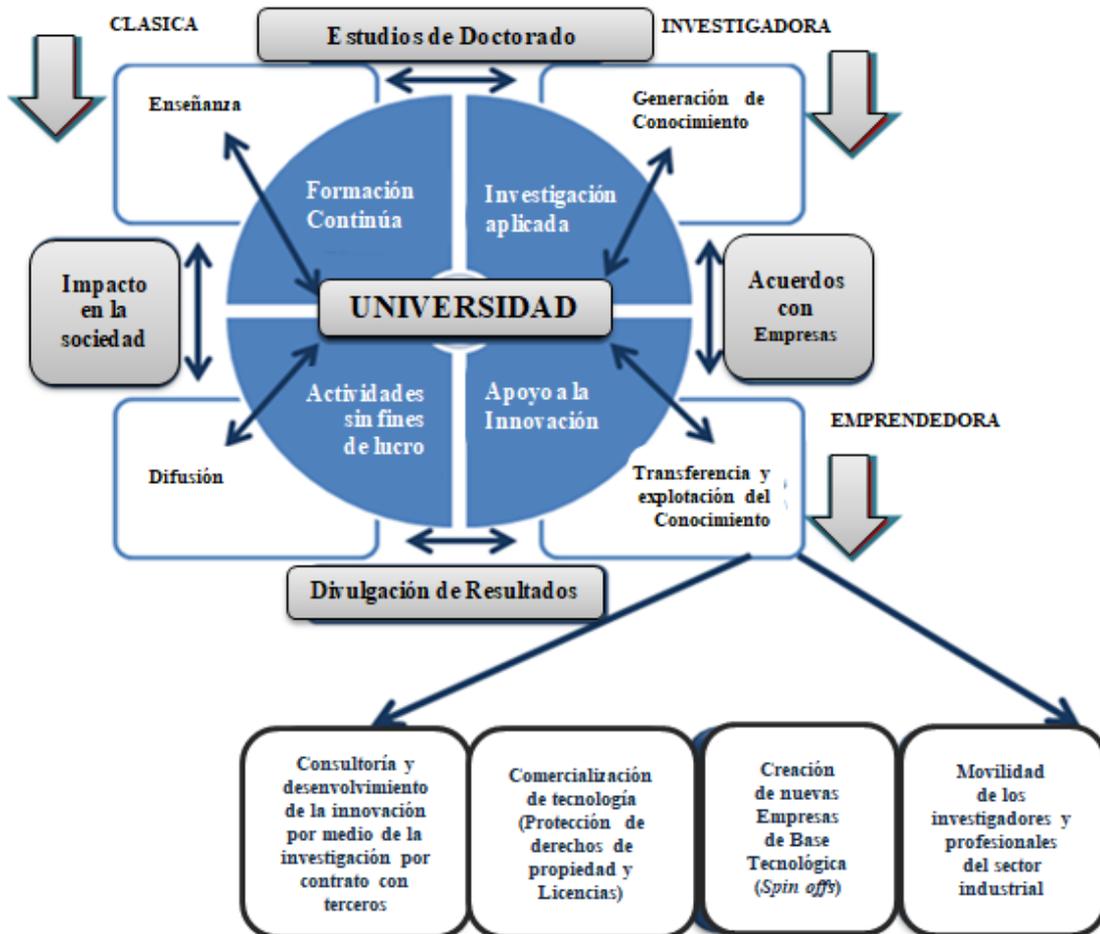
En fin, aproximar las Universidades a las demandas sociales y tecnológicas, posicionándolas como vectores del desarrollo económico y social y agregadoras de valor al conocimiento creado, o sea, fuentes de tecnologías para la sociedad.

En la Figura 1. se tiene una ilustración especificando las nuevas cuestiones incluidas entre la misión de la Universidad y sus relaciones con las organizaciones.

La misión de enseñanza y docencia, la misión de generación de investigación científica, y la tercera misión - la transferencia de conocimiento y tecnologías para la sociedad.

Se considera además el apoyo a la innovación y la importancia de la difusión de los resultados de investigación científica (HIDALGO; LEÓN, 2006).

Figura 1 La Misión de las Universidades y el espacio de cooperación con las empresas



Fuente: Adaptado de Hidalgo y León (2006).

De acuerdo con Hidalgo y León (2006) se debe tener un proceso de transferencia del conocimiento dinámico, donde la universidad y los organismos públicos de investigación actúen como agentes generadores del conocimiento y tecnologías y las organizaciones como agentes de la innovación para la competitividad. Para mayor éxito la Universidad tiene que alinearse al concepto de Universidad emprendedora y que las empresas introduzcan el concepto de cultura innovadora.

Calderón-Martínez (2017), encontró concordancias y discrepancias en la literatura internacional con relación a la tercera misión de las universidades. Los investigadores concuerdan en el ámbito científico en establecer un elemento común que es la generación y transmisión de conocimiento para contribuir al desarrollo local y al empoderamiento de los individuos en un entorno en constante cambio. Por otro lado, las discrepancias son con relación

a aspectos relacionados al enfoque en la transferencia, el papel del investigador y sobre la forma de difusión del conocimiento.

Abreu et al. (2016), además de Pugh et al. (2016), destacan la responsabilidad de las universidades para el desenvolvimiento económico. Éstas deben actuar no solamente como instituciones de educación e investigación científica, además, también como actores clave en el desenvolvimiento económico local y regional.

En Markuerkiaga et al. (2016) se tiene un enfoque relacionado con el desarrollo histórico de las Universidades, desde los primeros estudios asociados a la actividad docente hasta que años recientes, cuando asumen la tercera misión de contribuir a la sociedad y al desarrollo económico.

El hecho es que la fase contemporánea de la Universidad puede ser caracterizada como una transición entre la Universidad de enseñanza, investigación y extensión y lo que se denomina Universidad emprendedora, que agrega a estas tres actividades aquellas ligadas al desarrollo socioeconómico, a la generación y comercialización de tecnologías (CESARONI; PICCALUGA, 2016).

En síntesis, se tiene que Etzkowitz (2002), además de Bueno y de Navarrete (2007) y Calderón-Martínez (2017), el alcance y contenido de la tercera misión de las Universidades se puede fundamentar a través de tres ejes::

El primer eje, explica la aceptación corporativa, la universidad como generadora de tecnología para la innovación en el sistema I + D + i, actúa como agente en un espacio dinamizador de los procesos de innovación. Es decir, se trata de la generación de investigación básica y aplicada que la sociedad precisa, que considera las actividades que las universidades desarrollan con diferentes agentes sociales con los que tienen relación y los que transfieren el conocimiento.

Las universidades desarrollan actividades para satisfacer necesidades de bienestar social y cooperar con los objetivos públicos y privados (SHEEN, 1992).

El segundo eje, donde la universidad a través de la realización de procesos de transferencia de conocimientos y tecnología actúa como agente emprendedor. Universidad emprendedora basada en el proceso de comercialización tecnológica de los resultados de investigación universitaria (CLARK, 1998; GIBBSON, 1998). La tercera misión es concebida desde la perspectiva de la Universidad como institución básica para la transferencia de los productos de I + D y de conocimiento (ETZKOWITZ et al., 2000; SCHULTE, 2004).

Y el tercer eje, de la cooperación social, relacionado en la función del compromiso con el crecimiento y desarrollo sostenible de la comunidad social donde la universidad está integrada, facilitando una mayor cooperación en los procesos sociales de I + D + i en la sociedad y en la economía del conocimiento.

El enfoque define la Tercera misión como la perspectiva social de su extensión y compromiso comunitario. Donde por un lado la Universidad se vincula con su entorno, desarrollando la función social como servicio público. Y por otro lado puede generar formaciones continuas adicionales, facilitar el desarrollo local y contribuir a la mejora de la imagen de responsabilidad social (GIBB, 1993; RODRÍGUEZ POMEDA; FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, 2007).

Alborns y Hidalgo (2003) ponderan que el proceso de generación del flujo de la transferencia de tecnología se trata de un proceso complejo, en el que involucra sectores sectores (científico, mercadológico, legal y financiero), se verifica la participación de varios actores y depende de cierto grado número de elementos y factores; así, el registro de la propiedad intelectual y la identificación del conocimiento, son fundamentales para pensar en iniciar un proceso de transferencia de tecnología.

### **2.1.1 Propiedad intelectual y Universidades**

Conforme World Intellectual Property Organization - WIPO (2011a) la propiedad intelectual implica las creaciones de la mente, obras literarias y artísticas, así como símbolos, nombres e imágenes utilizadas en el contexto de la sociedad y los negocios.

La propiedad intelectual es un recurso significativo y su adecuado entendimiento, constituye una clave para la competitividad y el crecimiento. Básicamente, los derechos de propiedad, se alían con los procesos de comercialización (transferencia, licenciamiento y venta-cesión).

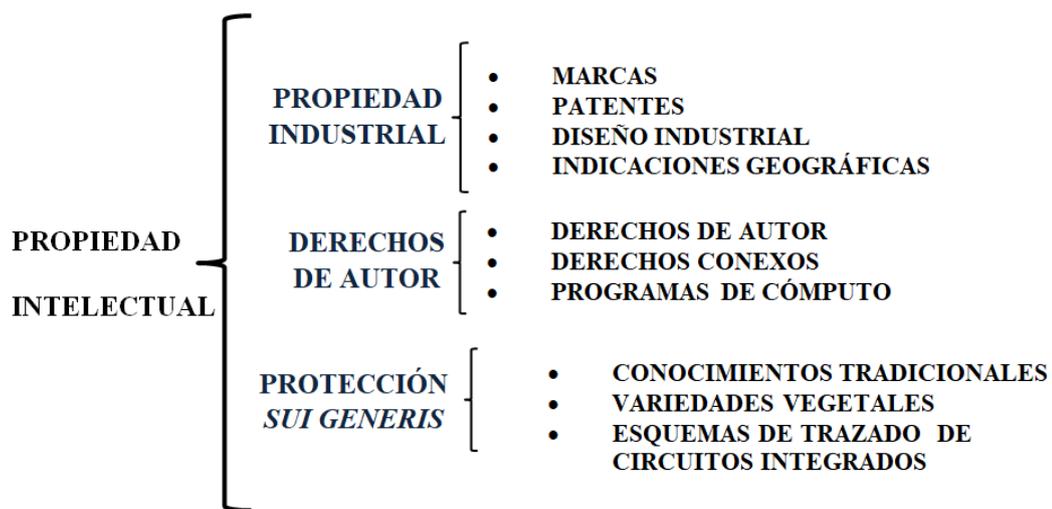
El mecanismo de protección más conocido es la patente. Se trata de un título de propiedad industrial que reconoce el derecho de explotar con exclusividad la invención patentada, básicamente durante 20 años, impidiendo a otros fabricarla, venderla o utilizarla sin el consentimiento del titular.

La documentación de una patente (registro) esta disposición del público para su conocimiento general. El proceso para obtener la patente incluye la comunicación de la invención, solicitud de patente, la extensión internacional de la solicitud y la concesión de la

patente. Otros tipos de protección y elementos de conocimiento son el Acuerdo de confidencialidad y las Licencias.

En fin, la propiedad intelectual se divide en (Figura 2): i) Propiedad industrial: marcas, patentes de invención, los diseños industriales y las indicaciones geográficas; ii) Derecho de autor: derechos de autor y afines (obras literarias, películas, música, obras y dibujos arquitectónicos) y programas informáticos; y iii) protección sui generis: conocimientos tradicionales, variedades vegetales y esquemas de trazado de circuitos integrados.

Figura 2 Propiedad intelectual – Categorías



Fuente: Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI (2017).

El acuerdo de confidencialidad es un documento contractual en el que las partes que firman detallan los términos y condiciones sobre los que mantengan el carácter confidencial de la información suministrada entre ellos.

Las licencias se refieren a un acuerdo o permiso para usar, explotar, modificar dentro de determinadas condiciones acordadas en el contrato, una determinada tecnología o conocimiento desarrollado por la universidad. A través de la concesión de licencias se otorga el permiso para que una entidad, generalmente una empresa, pueda utilizar y explotar conocimientos desarrollados por Universidades, manteniendo ésta la titularidad de los mismos.

Los conocimientos o tecnología transferida y protegida pueden estar basados en patentes, bases de datos, *Know How* y/o Secreto comercial. El *Know How* es el conocimiento no patentado, registrado en un documento confidencial y su aplicación al proceso productivo de una empresa supone una ventaja competitiva para la misma. El secreto comercial se asocia al *Know how*, en un contexto de mayor secreto interno a la organización.

Con base en la ley Brasileña de innovación 10.973 del 2 de diciembre de 2004 y el decreto 9.283 del 7 de febrero de 2018 para establecer medidas de incentivo a la innovación ya la investigación científica y tecnológica en el ambiente productivo, con miras a la capacitación tecnológica, al alcance de la autonomía tecnológica y al desarrollo del sistema productivo nacional y regional, De Benedicto (2011), señala que la propiedad intelectual forma parte de los mecanismos de apropiación directa, y ésta se refiere, al derecho de la propiedad sobre un bien, fruto de actividad intelectual. La idea de propiedad intelectual parte del principio de que, así como el individuo puede tener derecho de propiedad bajo un bien material que produce o adquiere en el mercado, el producto resultante de un ingenio de la mente humana también debe ser capaz de ser apropiado por su creador. De este modo, se busca la apropiación privada de los resultados económicos del uso del conocimiento, que por naturaleza es pasajero y temporal, ya que siempre está siendo sustituido por un nuevo conocimiento. Con base en la ley Brasileña de innovación 10.973 del 2 de diciembre de 2004.

Además del concepto de Propiedad, se tienen el de Régimen de apropiabilidad (Figura 3) que, de acuerdo con Hurmelinna-Laukkanen (2007) se refiere a una combinación de medios disponibles y eficaces para proteger los conocimientos intangibles y las innovaciones. Conforme a Teece (1986), el régimen de apropiación se refiere a factores ambientales que orientan la habilidad del innovador en obtener los beneficios generados por la innovación, excluyendo la estructura de la empresa y del mercado.

Figura 3 Régimen de apropiabilidad y sus bloques de construcción



Fuente: Hurmelinna y Laukkanen (2007).

Estos factores se relacionan con la naturaleza del conocimiento y la eficacia de la protección. Además del concepto de Propiedad, tienen el de Régimen de apropiabilidad.

De manera general, en el contexto de las Universidades Brasileñas, la Propiedad Intelectual se encuentra asociada a los Núcleos de Innovación Tecnológica (NITs) o TTOs (*Technology Transfer Offices*) como son llamadas en otros países.

Los NITs son, por tanto, los responsables de la gestión de los procesos de propiedad intelectual (PI) y transferencia de tecnologías (TT) en las Universidades. Mas específicamente corresponde a los NITs (BRASIL, 2016): i) Desenvolver estudios de prospección tecnológica y de inteligencia competitiva em el campo de la propiedad intelectual, para orientar las acciones de innovación de las Universidades; ii) Desenvolver estudios y estrategias para la transferencia de tecnologías generadas por las Universidades; iii) Promover y acompañar la relación de las Universidades con los ciudadanos y las organizaciones de bienes y servicios, de beneficios mutuos y gobierno; Negociar y gestionar los acuerdos de transferencia de tecnología provenientes de las Universidades; y Representar las Universidades Públicas, en el marco de su política de innovación, ya que ésta puede ser delegada al gestor del Núcleo de Innovación Tecnológica (BRASIL, 2016).

Para Amadei y Torkomian (2009) el fortalecimiento de las políticas relacionadas con la Propiedad Intelectual en una Universidad impacta directamente las actividades de protección de las tecnologías, al mismo tiempo que viabiliza la comercialización y hace efectiva la transferencia de las tecnologías generadas en las Universidades para las organizaciones y la sociedad.

Sin embargo, se entiende que la actuación de los NIT se da en un ambiente en constante transformación y estimular los procesos relacionados con la protección, transferencia e innovación sigue siendo un desafío.

La aplicación de buenas prácticas de gestión, por otro lado, con el uso de métodos, técnicas y herramientas es fundamental para que estos órganos alcancen la eficiencia y eficacia en su misión.

En fin, estrategia de gestión y tecnologías son bienvenidas en el contexto de los NIT, como forma de apoyar y aprovechar la protección y la transferencia de tecnología creadas o desarrolladas por las Universidades, alcanzando la innovación (BUCHELE et al., 2015; DIAS SOBRINHO; BRITO, 2008).

### **2.1.2 Universidades e innovación**

Conceptualmente, de acuerdo con Manual... (2006a) y Schumpeter (1939, 1942) la innovación es la introducción en el mercado o la sociedad de un producto (bien o servicio) nuevo o significativamente mejorado, o un proceso, o un nuevo método de marketing o un nuevo método organizativo en las prácticas de negocios, en la organización del sitio de trabajo o en las relaciones exteriores considerando la creación de nuevos mercados.

Esta definición de innovación generalmente, en la literatura, viene acompañada de la conceptualización de sus dimensiones o categorías tales como tipo, impacto y estrategia. El cuadro 1 ilustra algunos de estos elementos sobre la base de Camisón-Zornoza (2004), Damanpour (1992, 1996), Damanpour y Evan (1988), Manual... (2006b) y Shumpeter (1939, 1988).

Cuadro 1 Dimensiones categoricas de la inovación: Tipos, impacto y estrategias.

| <b>TIPO-OBJETO</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>   |
|--------------------|--|
| Producto           | Nuevo producto o cambios significativos en los productos existentes. |
| Proceso            | Nuevo producto o cambios significativos en métodos y actividades.    |
| Organizacional     | Nuevos métodos organizacionales, nuevas prácticas, y relaciones.     |
| Marketing          | Nuevos métodos de marketing, diseño, promoción, empaque, etc.        |
| Modelo de negocios | Un nuevo modelo de negocios como plataformas y nuevos clientes.      |
| <b>IMPACTO</b>     |  |
| Incremental        | Mejora gradual y periódica en productos, procesos y/o servicios.     |
| Radical            | Cambios en la base conceptual de productos, procesos y/o servicios.  |
| Disruptiva         | Innovación que desestabiliza un mercado en situación consolidada.    |
| <b>ESTRATEGIA</b>  |  |
| Cerrada            | Innovación dentro de la organización, generalmente a partir de I+D.  |
| Abierta            | Uso de ideas y vías internas y externas para conseguir mercado.      |

Fuente: Adaptado por el autor de Camisón-Zornoza (2004), Damanpour (1992, 1996), Damanpour y Evan (1988), MANUAL... (2006a) y Shumpeter (1939, 1988).

Por otro lado, en un abordaje teórico-referencial, Tidd y Bessant (2015, p. 6) afirman que,

historiadores económicos, del siglo XIX, observaron que la aceleración del crecimiento económico fue resultado del progreso tecnológico. Entre tanto, poca atención fue dirigida al entendimiento de como los cambios en la tecnología contribuirían para esse crecimiento.

Shumpeter ( 1939, 1942) fue uno de los primeros en destacar la importancia de nuevos productos, procesos o servicios, generalmente originarios de investigación y desarrollo en las empresas-industrias, como estímulo al desarrollo económico. Este desarrollo, según el autor, no ocurría de manera regular, sino en ondas-algo cíclicas - olas de innovación. Surgía la necesidad de entender cómo la ciencia y las tecnologías afectaban al sistema económico. Desde entonces, otros trabajos han contribuido al debate (COHEN; LEVINTHAL, 1990; HAMEL; PRAHALAD; 1990; NELSON; WINTER, 1982; PATEL; PAVITT, 2000; PAVITT, 1990).

Además, según Tidd y Bessant (2015, p. 9), “esta emergente teoría evolutiva schumpeteriana acerca de las capacidades dinámicas de las empresas tiene en los días de hoy un impacto significativo en el estudio sobre negocios y gestión”.

El éxito en el futuro seguramente descansará, como en el pasado, en la habilidad de adquirir y utilizar conocimientos y aplicarlo al desarrollo de nuevos productos, procesos, servicios y negocios. Sin embargo, el descubrimiento de cómo hacer esto sigue siendo,

actualmente, uno de los más interesantes desafíos de la administración y la gestión (TIDD; BESSANT, 2015).

En este contexto, cabe señalar que la innovación no debe estudiarse como un simple artefacto, que en algunos casos lo es, en cierto modo. Para su amplio entendimiento se debe asociarla a conocimientos, habilidades y *know-how* - tecnologías. Se trata, por lo tanto, de un proceso, que en el contexto de las Universidades, necesita ser entendido partiendo de conceptualización básica de tecnología y llegando a la importancia del papel potencializador de la innovación de estas instituciones en el contexto del mercado y de la sociedad.

En una pausa, para definir entender el término tecnología, es preciso citar a Pinto (2008 apud CORONEL; SILVA, 2010). En el libro “*O conceito de tecnologia*”, publicado *post mortem*, el profesor Álvaro Vieira Pinto (1909-1987) llama la atención sobre el hecho de que uno de los grandes equívocos que permean el término tecnología tiene que ver con las indebidas asociaciones con el concepto de técnica, que no obstante puedan tener en común, constituyen categorías analíticas distintas.

El concepto de técnica, *techne*, según el autor, no puede reducirse a un simple proceso, como un modo de hacer algo. La técnica es inherente a la especie humana, la única, entre todas las que tiene por naturaleza propia la facultad de producir e inventar medios artificiales (y reales) de resolver problemas. La tecnología, a su vez, es la ciencia de la técnica que surge como exigencia en una etapa ulterior de la historia evolutiva de la especie humana.

De acuerdo con Coronel y Silva (2010, p. 181),

las nuevas tecnologías nacen, por un lado, debido a la posesión de los instrumentos lógicos y materiales indispensables para llegar a una nueva realización, sobre la base de los cuales está el desarrollo científico y, por otro, de una incesante exigencia social de superación de obstáculos y búsqueda de innovaciones, de ahí porque ninguna tecnología se anticipa a su época.

Retornando al concepto de innovación, según Barbieri e Álvares (2003) y Fujino y Stal (2007), en síntesis, se tiene que una innovación comienza como una invención, una idea de cómo hacer algo, el dominio de un conjunto de conocimientos de cómo resolver un problema, que va desde la percepción del problema o oportunidad, técnica o mercadológica, (por ejemplo, en el caso de que se produzca un cambio en la calidad de la información y de la calidad de la información, aceptación comercial (mercado) o social (sociedad) de productos, servicios, procesos, métodos y sistemas.

En esta dinámica, por lo tanto, particularmente en la era de la Innovación abierta, las Universidades son consideradas como actores relevantes en procesos y creación de

tecnologías (artefactos) que pueden culminar con la innovación. El hecho es que los procesos de investigación, desarrollo e innovación en las organizaciones se vienen realizando bajo diferentes acuerdos colaborativos: de investigación con propósitos específicos, bilaterales a largo plazo con universidades y grupos de investigación, de cooperación con otras empresas en investigación precompetitiva y bilaterales con otras empresas para el desarrollo (CHESBROUGH, 2011).

Para De Benedicto (2011) las Universidades contribuyen con la innovación en el desarrollo de investigaciones aplicadas y orientadas en la generación de tecnologías útiles para la sociedad, en la incorporación de nuevas tecnologías generadas en el sector público y productivo y en la aplicación directa o indirecta de las innovaciones tecnológicas.

En este sentido, se entiende que los componentes especialmente trabajados por las Universidades son la investigación, el conocimiento y la tecnología. Por tanto, la innovación se encuentra más allá de las fronteras universitarias, considerando el concepto de innovación como "la introducción en el mercado y en la sociedad de algo nuevo". Así, no es función específica de las Universidades la innovación, particularmente cuando se consideran las cuestiones relacionadas a colocar, mantener, perfeccionar y acompañar productos, clientes y usuarios. Una investigación, artículo, invención y su registro, no producen efecto de inmediato, debe ocurrir la llegada a la sociedad (TEECE, 1986).

En fin, en las Universidades la innovación esta asociada al concepto de tecnología que se refiere al "conjunto de conocimientos" que involucra y permite la creación de artefactos, métodos y técnicas que apuntan a la resolución de problemas de la sociedad. En este contexto, el desafío que se presenta actual y vigente para estas instituciones se refiere al planeamiento y la gestión de sus estructuras y acciones y la preparación de sus agentes en el sentido de colocar las tecnologías generadas en su ámbito (intangibles - métodos y técnicas y tangibles - artefactos) a disposición del mercado y de la sociedad (AUDY, 2017; DE BENEDICTO, 2011; MOWERY, 2001; TOSTA, 2012).

## **2.2 Comercialización de tecnologías**

La publicación de la Ley Bayh Dole<sup>2</sup> en los Estados Unidos en 1980 (*Bayh-Dole Act*), amplió la gama de investigación financiada por el gobierno en las universidades, generando así, la de la investigación a través de las tecnologías y sus patentes, concesión de

---

<sup>2</sup> Disponible en: <<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/STATUTE-94/pdf/STATUTE-94-Pg3015.pdf>>.

las licencias de patentes u otros medios. El impacto de esta ley incidió determinadamente en el impulso de la comercialización de los resultados de la investigación y en la importancia de la investigación aplicada en el contexto de la sociedad en todos el mundo (BALDINI, 2009).

La *Bayh Dole Act* (BDA) no se trata exclusivamente de Universidades, sino de cualquier tipo de pequeño negocio, persona, u organización sin fines de lucro que sea parte de un acuerdo para la obtención de fondos federales para investigación como contratista. Básicamente la BDA trata de: i) facilitar la transferencia de invenciones originarias de investigaciones financiadas con recursos federales para el sector privado; ii) permitir a los contratistas (Universidades y organizaciones de investigación sin ánimo de lucro) retener la propiedad y garantizar al gobierno federal: derecho no exclusivo de utilizar la patente alrededor del mundo; derecho adicional para garantizar la concesión de licencias a un nuevo interesado en determinadas circunstancias limitadas; a las agencias gubernamentales la autoridad de proporcionar derechos exclusivos. Los asuntos de seguridad nacional cancelan el derecho del contratista a la patente; iii) imponer reglas que deben seguirse bajo el riesgo de pérdida del derecho a la licencia o a la patente en favor del gobierno (BALDINI, 2009, 2010; CRUZ; SOUZA, 2014).

La BDA también establece que la tecnología de la explotación económica de la patente por la Universidad debe servir de fuente de financiamiento para las actividades de investigación y educación, o sea, las invenciones derivadas de fondos federales deben constituir una forma complementaria de apoyo a las actividades-afin de las instituciones (CRUZ; SOUZA, 2014). En este intento de comercialización, se destinó inversión directa en la creación y establecimiento de los Technology Transfer Offices (OTTs), los denominados NIT (Núcleos de Innovación Tecnológica) en Brasil y de nuevos tipos de institutos como Agencias de Innovación y Centros de Excelencia. Sin embargo, de acuerdo con Feller (1990) y Siegel et al. (2007), a pesar de los esfuerzos, la transferencia tecnológica a las empresas-industria no tuvo impacto significativo y, en varios casos, ha generado críticas y resistencia de las comunidades universitarias.

En Europa, el primer país en producir una ley similar a la BDA fue Inglaterra en 1985, concediendo derecho a las Universidades de patentar y comercializar los resultados de sus investigaciones. Básicamente, la restricción de fondos considerando la reducción de la financiación pública, estimuló a mirar al mercado de comercialización de tecnología como fuente de recursos complementarios. En consecuencia, entre 2000 y 2002, Alemania, Austria, Italia y Dinamarca buscaron crear sus leyes y mecanismos (BALDINI et al., 2009; DELLA MALVA; CARREE; SANTARELLI, 2012).

López Gómez et al. (2009) considera que en América Latina, las universidades, en su mayoría, todavía se encuentran en etapa inicial de la gestión de los derechos de propiedad intelectual, en especial sobre patentes, como un mecanismo de conexión e inserción en los procesos de innovación y en las relaciones Universidad-Gobierno -empresa. Rasmussen, Moengul y Brandsen (2006) afirman que, podemos separar la comercialización en dos corrientes.

La primera se dio en la década de los años 80, en la que se distingue por las relaciones Universidad-empresas, incubadoras y creación de los parques científicos tradicionales para traer una mayor colaboración con la industria existente, y que se buscaba mayor financiación privada para la investigación universitaria.

La segunda corriente ocurrió a la mitad de los años 90, y se distingue de la primera por la fuerte concentración en las escisiones y patentes, licencias, a la vez de colaboración con la industria en general, donde hay una mayor implicación de los investigadores en la comercialización y aumento perceptible en la presión, cuando se intenta demostrar los resultados económicos y sociales de las actividades de la universidad.

Desde el punto de vista conceptual, de acuerdo con Kirchberger y Polh (2016), la comercialización de tecnología es el proceso de transferencia de un artefacto o proceso basado en la tecnología del desarrollador a una organización que utiliza y aplica esta tecnología a los productos comercializables. Molero (2013) sintetiza algunos de los conceptos relacionados a la comercialización de tecnologías definidos por diversos autores (Cuadro 2).

El autor de este trabajo considera el concepto de "mecanismos de comercialización tecnológica", como alternativas variadas para comercializar los productos y servicios de tecnología por las universidades que se pueden gestionar a través de la venta, intercambio, transferencia y licenciamiento (relaciones universidad-empresa, creación de empresas, escisiones, licencias, ventas directas); medios compartidos (alianzas estratégicas, joint venture); y a través de terceros (activos de licencia de propiedad intelectual y franquicias).

Cuadro 2 Conceptos de Comercialización de tecnologías

| AUTOR  | DEFINICIÓN   |
|--|--|
| <b>Fernández Y Fernández (1997)</b>                          | Es una actividad cuyo fin es generar bienes y servicios para llevarlos hasta el consumidor final o, simplemente, es atender las necesidades de los consumidores a cambio de un margen de beneficios.   |
| <b>Vijay Jolly (2002)</b>                                    | Es un proceso cuya actividad es crear bienes y servicios para llevarlos hasta el consumidor final, abarca desde la conceptualización de la tecnología hasta la adopción de la misma por parte del cliente. El conocimiento profundo de la tecnología desarrollada, el mercado, los canales de distribución y los costos de llevar al mercado la tecnología son factores clave para la comercialización.              |
| <b>Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica (2004)</b> | Proceso de valorización económica encaminado a proporcionar un retorno a la institución generadora de conocimientos y de I+D para compensar parcialmente el costo de este proceso. Igualmente, para conseguir un aprovechamiento social de la investigación que redunde en un aumento de la capacidad innovadora de las empresas conducente a un mayor crecimiento económico, mayor empleo y mayor bienestar social. |
| <b>Medellín (2010)</b>                                       | Conjunto de recursos, medios y modalidades organizacionales que emplea una organización, para vender, transferir, licenciar o intercambiar sus tecnologías, activos de propiedad intelectual y paquetes tecnológicos, con la finalidad de recuperar la inversión realizada y obtener un beneficio económico adicional  |
| <b>Hughes y col. (2011)</b>                                  | La comercialización es el proceso de transformación de las nuevas tecnologías en productos comercialmente exitosos. El proceso de comercialización incluye esfuerzos tales como la evaluación de mercados, diseño de producto, ingeniería de fabricación, gestión de derechos de propiedad intelectual, desarrollo de estrategias de marketing, la obtención de capital y formación de los trabajadores              |
| <b>Aguirre (2012)</b>  | Involucra todo el proceso de desarrollo comercial, aplicación comercial y transferencia comercial de ideas (invenciones), hacia objetivos específicos, aspirando a un incremento en riqueza. Adicionalmente, señala que debe ser vista como un proceso de transición, el cual contempla una serie de fases entre las que se encuentra: maduración, introducción, adopción, diseminación, difusión, y utilización.    |

**Fuente:** Molero (2013).

Para los fines de esta tesis, la comercialización de tecnología se considera como el proceso de intercambio de tecnología y conocimiento, gestionado a través de la venta, transferencia y / o licencias para uso comercial directo (start-ups, spin offs, la innovación a la demanda, la producción y la venta); de forma compartida (alianzas estratégicas, joint venture); o a través de terceros (activos de licencia de propiedad intelectual y franquicias), entre un proveedor (universidades o centros de investigación) y un receptor (organizaciones de bienes y servicios), a cambio de una tasa (valor pagado). Las políticas y procedimientos

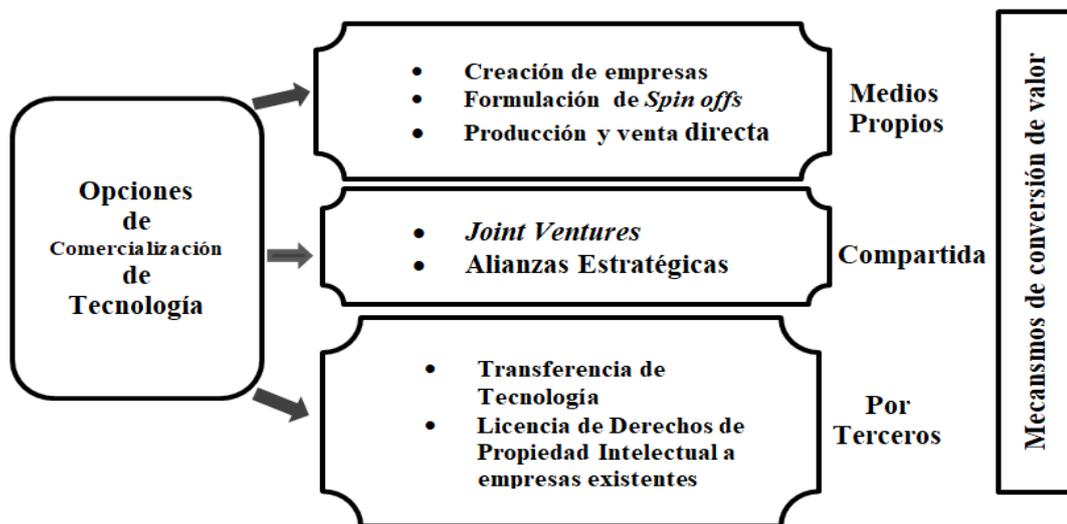
que rigen la comercialización difieren de una Universidad a otra, más los procesos básicos son muy similares (FRIEDMAN; SILBERMAN, 2003; MOLERO, 2013; ROGERS et al., 2000).

Upstill y Symington (2002), en sus estudios, identificaron tres modos o mecanismos principales ocurrientes en las instituciones públicas de investigación, considerando la comercialización, cuáles son:

- Modo I - Transferencia no comercial: simposios de investigación y coloquios; publicación y conferencias; contactos informales, e intercambios de personal;
- Modo II - Transferencia comercial: investigación colaborativa; investigación contractual; consultoría y servicios técnicos; transferencias, licencias y ventas de propiedad intelectual; y
- Modo III- Creación de nuevas empresas: incubadoras, spin-offs, startups y parques.

Medellín (2013) presenta algunas opciones de comercialización de tecnologías (Figura 4) que las clasifica en tres opciones considerando medios propios, por actividades compartidas y por terceros, al mismo tiempo el autor hace énfasis que éstos también son conocidos como mecanismos de transferencia.

Figura 4 Opciones de Comercialización de tecnologías



Fuente: Adaptado de Medellín (2013).

En la perspectiva de Sabater (2011), hablar sobre comercialización de tecnología en los centros de conocimiento es también discutir los mecanismos y estructuras que promueven la relación con las organizaciones para la formalización de contratos de transferencia, licenciamiento o venta de tecnologías en el marco de los diferentes mecanismos.

Así, es necesaria la administración de la propiedad intelectual basada en la gestión de la propiedad intelectual, cuyas funciones son crear y proteger soluciones e invenciones y administrar carteras tecnológicas, es decir, negociar y explotar la propiedad intelectual, dando soporte a la innovación. En fin, el proceso de comercialización de la tecnología en las universidades se constituye de los elementos tecnológicos en un entorno que cubre aspectos organizacionales, institucionales y sociales (WIPO, 2011b).

### **2.2.1 Núcleos de innovación tecnológica (NITs)**

En el proceso de invención para la comercialización, los intermediarios como las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTTs, TTOs, o NITs) creados en los *campus* Universitarios desenvuelven funciones desde la concesión de licencias sobre patentes para las empresas hasta la gestión de contratos de investigación (CERVANTES, 2003).

A OCDE (2003) (OCDE, *Turning Science into Business –Patenting and Licensing at Public Research Organization*, 2003) señala que existe una gran diversidad en las estructuras y organización de los NITs de un país a otro y también dentro de cada país, aunque la mayoría de éstas son instituciones integradas a las áreas de investigación.

En Brasil, en 2004, la Ley de Innovación nº 10.973 / 2004, que prevé incentivos para la innovación y la investigación científica y tecnológica en el ambiente productivo fue promulgada, y atribuida a los Institutos de Ciencia y Tecnología (ICT - generalmente Universidades) a la función de estructurar un órgano interno llamado Núcleo Innovación Tecnológica (NIT), con la función de gestionar políticas de innovación institucional, con las siguientes competencias mínimas: i) Garantizar la manutención de la política institucional de promoción y otras formas de transferencia de tecnología; ii) evaluar y clasificar los resultados derivados de actividades y proyectos de investigación ; iii) evaluar la solicitud del inventor independiente para la adopción de la invención; iv) comentar la conveniencia y promover la protección de las creaciones desarrolladas en la institución; v) comentar la conveniencia de la divulgación de creaciones sujetas a protección de la propiedad intelectual; vi) el acompañamiento del procesamiento de los pedidos y el sustento de los títulos de propiedad intelectual de la institución; vii) desenvolver estudios de prospección tecnológica e inteligencia competitiva en el campo de la propiedad intelectual; viii) desenvolver estudios y estrategias para la transferencia de la tecnología generada; ix) promover y acompañar el relacionamiento de la sociedad de las ICT con las empresas; y x) negociar y gerenciar los acuerdos de transferencia de tecnología (BRASIL, 2004).

Posteriormente, el nuevo cuadro jurídico para la innovación fue adoptado en 2016, conocido como Código de Ciência, Tecnologia e Inovación (Lei nº 13.243/2016), que concede mayor autonomía a los ICT, investigadores y especialmente al NIT . Muchos NITs son de creación reciente y actualmente cuentan con 5 miembros de personal de tiempo parcial o tiempo completo (BRASIL, 2016) .

El hecho es que a pesar de la ausencia de una mayor dinamicidad en sus acciones, en el contexto de la comercialización, los NITs son fundamentales para el desempeño innovador de las Universidades. La transferencia de conocimiento de la investigación pública a las empresas es hoy considerada un elemento estratégico para las instituciones y para el país. La transferencia, el licenciamiento y las ventas pueden representar una fuente de financiamiento para la actividad de investigación, una fuente de innovaciones para las empresas y una fuente de desarrollo económico para los países. La política tecnológica e industrial de un país cada vez más se basa en el conocimiento, la tecnología y la comercialización como una herramienta para la intensificación de la economía y el incremento de la competitividad (MUSCIO, 2010).

En el contexto de America Latina y Brasil, López Gomes et al. (2009) consideran que las universidades, en su mayoría, no han captado la importancia de la gestión de los derechos de propiedad intelectual, en especial las patentes, como un mecanismo de conexión e inserción en los procesos de innovación y en las relaciones Universidad-Gobierno-Empresa, en el nuevo paradigma de comercialización del conocimiento, lo que hace necesario potenciar las capacidades de gestión para la transferencia tecnológica (TT) de las universidades, demarcada en la ampliación y profundización de las vías de relación con los agentes de innovación.

El hecho es que para que el conocimiento generado en las universidades sea efectivamente transferido e incorporado a los procesos productivos de las empresas es necesario tener estructuras (como los NIT) e instrumentos con funciones de intermediación que ofrezcan a las empresas el conocimiento generado y también que tengan la capacidad de identificar y transmitir a las universidades las necesidades de las empresas.

En fin, para generar los procesos de comercialización es preciso poseer estructuras e instrumentos o mecanismos a ella integrados. Una estructura es una unidad que se establece en la proximidad de los elementos que forman un sistema de innovación, como centros de investigación, entidades de tecnología, empresas y financiadores, con el objetivo de dinamizar, en el área de innovación tecnológica, a los elementos y para fomentar y catalizar las relaciones entre ellos (MICHAVILA, 2006).

De acuerdo con Muscio (2010), las estructuras de intermediación facilitan que las empresas absorban más fácilmente los resultados de la I + D, actúan como catalizadores en las relaciones de ambos agentes, relacionando así el crecimiento económico con innovación tecnológica académica. Son considerados como estructuras, las OTTs o Núcleos de Innovación Tecnológica (NITs), los Centros de excelencia, Incubadoras, Parques tecnológicos y Clusters (STEINER; BARBAR; ROBAZZI, 2012). Bortolussi (2015) afirman que a través de los NIT y otras estructuras es posible alinear la consecución de los objetivos de las empresas y universidades, donde una de las funciones principales es estudiar la viabilidad mercadológica para las tecnologías desarrolladas en las universidades y dar soporte al lanzamiento en el mercado.

Por otro lado, los instrumentos son los diferentes mecanismos y o tipos de relaciones existentes entre la industria y el sector científico que tienen como objeto el intercambio de conocimiento y de tecnología (MICHAVILA, 2006; MUSCIO, 2010; SIEGEL; VEUGELERS; WRIGHT, 2007). Meneses (2010), enumera como instrumentos para la transferencia tecnológica y la exportación de los resultados: los contratos de I + D + i; explotación de la propiedad intelectual para la comercialización de tecnologías; creación de EBTs a partir de los resultados de búsqueda-transferencia de conocimiento tácito. Déste y Patel (2007) identifican como mecanismos de transferencia: la contratación de los graduados universitarios, la movilidad de personal, la investigación colaborativa, los contratos de investigación, las licencias, la creación de spin off, trabajos de laboratorio y ensayos y también los contactos informales, como las reuniones y las conferencias.

### **2.2.2 Modelo dinámico de la Tríplice hélice**

El proceso de comercialización (transferencia, licenciamiento, y ventas o cesión) es un proceso dinámico donde las universidades y los organismos públicos de investigación actúan como agentes generadores de conocimiento y de tecnología y las empresas como agentes receptores con el fin de sobrevivir y de obtener una mayor competitividad. Para que ese proceso ocurra, de acuerdo con lo ya mencionado en el presente texto, las Universidades se tienen que asociar al concepto de emprendedurismo y las empresas deben introducir el concepto de cultura innovadora.

Klofsten y Jones-Evans (2000) consideran que las actividades básicas de una universidad emprendedora que desarrolla la tercera misión son: grandes proyectos científicos,

contratos I + D basados en la demanda, servicios de consultoría, patentes y licencias, creación de empresas de base tecnológica, venta de productos de investigación y provisión de servicios tecnológicos avanzados.

En el entorno universitario se incorporó el modelo denominado triple hélice, donde se relacionan los tres agentes del sistema Universidad, Empresa y Gobierno (UEG), que permite una mejor comprensión de la complejidad dinámica del proceso de innovación, involucrando cuestiones de comercialización - transferencia, licenciamiento y venta (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1998).

Cabe mencionar que a este modelo anteceden una serie de sucesos que establecieron las bases para llegar a ser conocido como un modelo internacional. Uno de esos acontecimientos fue el modelo de política científica y tecnológica conocido como triángulo de Sabato que argumentaba que sólo el gobierno tenía la capacidad y los recursos necesarios para asumir el liderazgo en la coordinación de políticas de las otras esferas institucionales para crear una industria basada en la ciencia. En el contexto Brasileño durante el régimen militar de los años 70 y 80 las políticas científicas y tecnológicas del gobierno federal intentaron efectuar la visión de Sabato financiando proyectos para apoyar la creación de nuevas industrias tecnológicas como la aeronáutica, de informática y electrónica, lo que trajo como beneficio fondos para mejorar el nivel de la investigación académica en apoyo al desarrollo tecnológico y a la vez un incremento en el entrenamiento local de estudiantes de postgrado para trabajar en esos proyectos (ETZKOWITZ, 2017).

Posteriormente, la evolución de los sistemas de innovación se refleja en los diversos acuerdos institucionales de las relaciones UEG. Primero, se puede distinguir una situación histórica la triple hélice I aquí el estado abarca la universidad y la industria y las relaciones entre ellos, sin embargo, se ve en gran parte como un modelo de desarrollo fallido. Con muy poco espacio para iniciativas de abajo hacia arriba, lo que desalentó la innovación. La triple hélice II conlleva una política de *laissez-faire* es decir, donde el papel del gobierno debe limitarse a regulación, o adquisición de productos, este modelo se recomendó como terapia de choque para reducir el papel del estado en la triple hélice I. En la triple hélice III el objetivo común es crear un entorno innovador que consiste en empresas derivadas de universidades, iniciativas trilaterales para el desarrollo económico basado en conocimientos y alianzas estratégicas entre empresas grandes y pequeñas que operan en diferentes áreas y con diferentes niveles de tecnología, laboratorios, gubernamentales y grupos de investigación académica (ETZKOWITZ et al., 2000; ETZKOWITZ, 2002, 2017).

En este modelo interrelacionan las Universidades, las Empresas y el Gobierno. La triple hélice representa un modelo espiral de innovación que contiene relaciones múltiples y recíprocas entre U-E-G en el proceso de capitalización del conocimiento donde además sus funciones, competencias y recursos se complementan en el esfuerzo de fortalecimiento de un Sistema Nacional de Innovación SNI (ETZKOWITZ, 2002, 2013), es decir, de un grupo articulado de las instituciones de los sectores público y privado (agencias de fomento y financiamiento, instituciones financieras, instituciones de enseñanza e investigación, etc.) cuyas actividades e interacciones generan, adoptan, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías, siendo el aprendizaje y la innovación sus aspectos cruciales.

El modelo triple hélice esta integrado por tres funciones básicas: i) un papel más prominente de las universidades en la innovación, ii) el fortalecimiento de la cooperación UEG, y iii) un cambio en los entornos institucionales en cuanto a sus funciones tradicionales a adoptar funciones comúnmente atribuidas a los demás alrededores.

En este modelo U-E-G: las Universidades absorben la función de desarrollo económico y además de sus actividades de enseñanza e investigación agregan el emprendedorismo y así buscan fomentar la creación de nuevas empresas en sus incubadoras o parques (spin-offs de investigación académica). También buscan transferir los resultados de investigación a las empresas a través de mecanismos híbridos y buscan alinear esfuerzos y recursos en proyectos cooperativos. Las empresas financian la investigación y apoyan a las asociaciones enfocadas al estudio y a la promoción de la innovación. El Gobierno busca fortalecer el diálogo entre el sector público y el privado para principalmente generar políticas públicas que estimulen y faciliten el desarrollo de redes de investigación, desarrollo e innovación a nivel local hasta internacional (SAZALI; RADUAN, 2011).

La efectividad dependerá de las fortalezas y el equilibrio de las interacciones, que se efectúan con apoyo de las estructuras de intermediación y de los instrumentos dinamizadores de la transferencia, según lo mencionado anteriormente cuando se trataron los temas de comercialización de tecnologías y los Núcleos de Innovación Tecnológica (WAHAB, 2012).

En este contexto, para finalizar, cabe resaltar algunos conceptos fundamentales involucrados en las relaciones entre U-E-G que prácticamente son conocimientos básicos de todo el presente trabajo, los cuales son: transferencia de tecnología, licenciamiento y la venta (cesión).

Se entiende que el primer paso es la definición del objeto del contrato. La tecnología en cuestión puede ser un producto, fórmula, protocolo, software, etc. Este objeto debe ser descrito con precisión, para evitar que haya alguno con respecto a las relaciones e intenciones.

Con respecto al concepto de transferencia de tecnología, de manera general se refiere a la transferencia del conocimiento técnico y científico. Se trata de hacer disponible para organizaciones y sociedad habilidades, conocimientos, métodos, metodologías y artefactos. Este proceso tiene como objetivo asegurar que el desarrollo científico y tecnológico sea accesible para una gama mayor de usuarios que puedan desarrollar y explorar la tecnología en y de nuevos productos, procesos, aplicaciones, materiales y servicios (COMISIÓN EUROPEA, 2009).

Según el INPI (2018), la transferencia de tecnología (suministro de tecnología) se refiere a contratos que estipulan las condiciones para la adquisición de conocimientos y de técnicas no amparadas por derechos de propiedad depositados o concedidos en Brasil (*know how*). El Instituto no reconoce la figura de transferencia de tecnología no protegida (no patentada o registrada), debido a que no se trata de un derecho de propiedad y, de esta forma, no podría ser licenciada por terceros, sino transferida o vendida, de hecho. Se entiende que una vez que un conocimiento no patentado es divulgado, ya no se puede ejercer control sobre él.

Por otro lado, el licenciamiento implica la explotación de productos o servicios protegidos por propiedad intelectual, es decir, aquellos protegidos por patentes o que han pasado por un registro. La licencia funciona como un alquiler, en el que la titularidad no es alterada, sólo se combina un período de uso dentro de condiciones previamente establecidas, es decir, a través de un contrato, la institución / investigador poseedor de la tecnología permite que sea explotada por terceros, pero sus derechos de titular se mantienen. Como ejemplos, se tienen Licencia para uso de Marca, Licencia para explotación de Patente, Licencia para explotación de Diseño industrial, Licencia para esquemas de Circuito Integrado entre otras (INPI, 2018).

Finalmente, la venta o cesión de tecnología es un proceso similar a la licencia, pero con una diferencia fundamental. En el caso de la cesión, el poseedor de la tecnología transfiere la titularidad del derecho de propiedad. Como ejemplos de cesión se tiene Cesión de Marcas, Cesión de Patente, Cesión de Diseño Industrial entre otros (INPI, 2018).

### **2.3 Factores Críticos de Éxito (FCEs) y Gráfico Radar**

Según Santiago y Arellano (2006) llegar a la comercialización de tecnologías en Universidades no es tarea fácil. Las variables complejas relacionadas con la gestión, estructura, cultura, dominio y preparación individual están constantemente presentes. De acuerdo con el autor, se trata de un proceso que involucra factores diversos - multidimensionales, multidisciplinarios e interorganizacionales.

Para llegar a estas variables o factores la literatura sobre innovación nos presenta, entre otras posibilidades, el abordaje teórico-conceptual de los "Factores críticos de éxito (FCE)" (ROCKART, 1979) considerando su asociación a la representación conceptual "grafico radar" (ROSENBERG; GRAFTON, 2012; SAWHNEY; WOLCOTT; ARRONIZ, 2006).

### **2.3.1 Factores críticos de Éxito (FCE)**

Los factores críticos de éxito (FCEs) son un número limitado de áreas (indicadores, variables, dimensiones y / o factores) en las cuales los resultados satisfactorios asegurarán un desempeño competitivo de éxito para el individuo, departamento u organización. Son las pocas áreas clave donde las cosas deben ocurrir bien para el negocio florecer y para que los objetivos de los gestores sean alcanzados (BULLEN; ROCKART, 1981).

Los FCEs ayudan a las organizaciones a identificar la información que necesitan, ayudan en la planificación estratégica, a corto y largo plazo, y apoyan en la planificación de sistemas de información. Se ajustan según el tema y el área de demanda de las organizaciones.

Para Caralli (2004), Colauto (2004) y Somers (2001), los FCEs ofrecen apoyo efectivo para el proceso de levantamiento y medición, planificación y monitoreo de informaciones que pueden afectar la posición competitiva de las organizaciones, particularmente cuando se asocian a instrumentos o modelos (frameworks) de evaluación y análisis.

El término "factor crítico de éxito" es usado en diferentes contextos, siendo que ocurre una cierta ambigüedad de la palabra "crítico". Así, considerando la traducción en otros idiomas y la interpretación esta palabra algunas veces se considera que posee definiciones diferenciadas, tales como i) importante, clave, determinante, vital o estratégico; y ii) alarmantes y relativos a las crisis. Un FCE puede cambiar con el tiempo, y puede incluir elementos como la calidad del producto, las actitudes de los empleados, la flexibilidad de fabricación y el reconocimiento de la marca. También, los FCEs se identifican normalmente en áreas como procesos de producción, habilidades, funciones, técnicas y tecnologías de empleados y organizaciones (MORRISON, 2016).

Las referencias a los FCEs son abundantes en la literatura relacionada con la estrategia y la administración organizativa. Se trata de un enfoque que identifica un subconjunto de factores que tienen alto impacto en la gestión y competitividad de las organizaciones (ROCKART, 1979). Los FCEs también son útiles en el contexto de la gestión de proyectos. Pinto y Slevin (1987) identificaron para el éxito de proyectos los siguientes FCEs: misión del proyecto, soporte de alta gerencia, planes de proyecto, consulta al cliente,

personal de calidad, disponibilidad de tecnología, aceptación del cliente, monitoreo y *feedback*, comunicación y resolución de problemas. Los trabajos subsiguientes reafirmaron el valor del trabajo de Pinto y Slevin (1987), afirmando la naturaleza inter-relacionada de los factores (MÜLLER; JUGDEV, 2012).

Remus e Wiener (2010) argumentaron sobre la necesidad de que los FCEs tomar en cuenta el contexto, general o específico o diferentes etapas de desarrollo (factores generales o factores específicos de la etapa). Algunos FCEs pueden ser muy específicos al contexto, como la pasión o la experiencia de un defensor del proyecto (AXELSSON et al., 2011). Si el sector es público o privado también es un factor contextual, pues los departamentos del gobierno normalmente tienen diferentes tipos de expectativas de aquellas relacionadas a empresas privadas que necesitan operar bajo fuerzas de competencia (AXELSSON et al., 2011).

Para identificar los FCEs relevantes, según Sousa (2004), una amplia gama de métodos de investigación puede ser utilizada (Figura 5). Entre ellos esta la realización de estudios de caso (SUMNER, 1999), grupos de enfoque (KHANDENWAL; MILLER, 1992), entrevistas estructuradas (ROCKART, 1986) y análisis de literatura relevante (ESTEVEES; PASTOR, 2000).

Figura 5 Métodos de investigación en la identificación de FCEs

| MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN     | EJEMPLO   |
|------------------------------|---|
| Investigación para la Acción | Jenkins (1999).   |
| Estudios de caso             | Gibson et al. (1999) y Sumner (1999).                               |
| Combinación de métodos       | Khandelwal y Ferguson (1999).                                       |
| Técnica Delphi               | Atthirawong y Mc Carthy (2001), Brancheau (1996) y Bhuasiri (2012). |
| Grupo de Enfoque             | Lawley et al. (2001).   |
| Entrevista en grupo          | Khandewal y Miller (1992).  |
| Revisión de literatura       | Esteves y Casanovas (2003) y Umble y Umble (2001).                  |
| Análisis Multivariable       | Dvir (1996).  |
| Análisis de escenarios       | Barat (1992).   |
| Entrevista estructurada      | Bullen y Rockart (1981)   |
| Método DEMATEL               | Li (2014).  |

Fuente: adaptado de Sousa (2004).

El método más utilizado para refinar los factores de éxito es la realización de cuestionarios (CHUA, 1999; COOKE-DAVIES, 2002; SHAH; SIDDIQUI, 2006).

Rockart (1979) y Shank (1984) propusieron técnicas descriptivas divididas en dos etapas: la primera involucra la realización de entrevistas individuales con el equipo gerencial para identificar los objetivos organizacionales. La segunda consiste en ranquear los FCEs de acuerdo con su grado de importancia e impacto en los objetivos identificados.

Según Caralli (2004) las principales fuentes a través de las cuales es posible identificar los FCEs son: i) el sector en que la organización se relaciona; ii) la comprensión de sus competidores; iii) ambiente organizacional; iv) eventos temporales; y v) la gestión. Según el autor, los principales puntos fuertes del método de FCEs se refieren a proporcionar soporte eficaz para el proceso de planificación y gestión que pueden afectar la posición competitiva de las organizaciones.

Monteiro (2012) realiza una revisión de estudios empíricos sobre la aplicación de los conceptos de Factores críticos de Éxito en diversos ambientes. Según la autora, "el tema factores críticos de éxito (FCE) ha sido objeto de varios estudios, debido a su importancia para la definición de la estrategia, la búsqueda de la eficiencia operacional y el éxito en los negocios".

Del estudio de Monteiro (2012) se extraen cuatro conclusiones principales: i) los FCE no son universales y varían según los entornos en que se aplican; debido a las características de las industrias, de mercados, diferentes culturas y diferentes recursos económicos, tecnológicos y sociales; ii) a pesar de la falta de universalidad, resaltan algunos FCEs que tienden a ser comunes, en particular: el apoyo, y el compromiso de la gestión superior; la comunicación e información y la importancia atribuida al conocimiento; iii) los FCEs pueden ser un hilo conductor para el éxito de las empresas, si se adecuan debidamente al modelo de negocio, estrategia, operaciones e implementación de sistemas de gestión; y iv) existen metodologías, asociadas a técnicas para identificar los FCEs.

En el abordaje clásico de Bullen y Rockart (1981) los FCEs responden la pregunta básica: ¿Dónde debemos poner atención?

En el caso del presente trabajo, haciendo referencia en las universidades, la intención fue agrupar la información de tal forma que representen los FCEs que se identifican o que debían identificar para la comercialización de tecnologías. Como base para el uso de estos Factores se busca su asociación al gráfico radar, conforme será especificado y justificado en la siguiente sección.

### 2.3.2 Gráfico radar y radar de innovación

En el contexto de los temas relacionados con la tecnología e innovación, uno de los principales instrumentos identificados en la literatura y utilizado en las organizaciones en conjunto con el abordaje de factores críticos de éxito es el gráfico radar (ARINAGA, 2014; CHEN, 2010; MONTEIRO, 2012; SAWHNEY; WOLCOTT; ARRONIZ, 2006; SKERLJ, 2014; SUDMANN, 2016; WU; WELCH; HUANG, 2015).

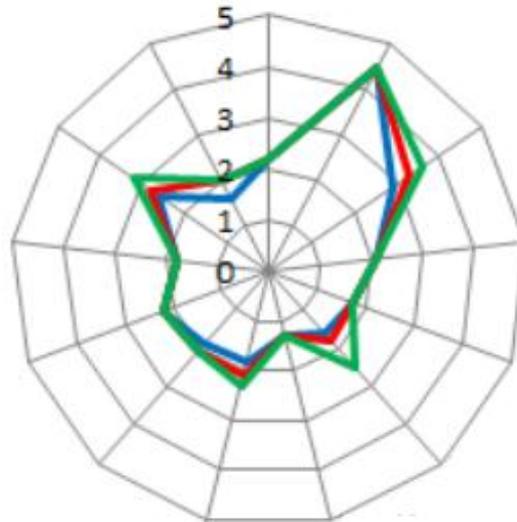
Se trata, según Arinaga (2014), Monteiro (2012) y Sudmann (2016), del instrumento indicado para la representación y discusión de los atributos (dimensiones y factores) relacionados con los FCEs. Principalmente para datos, informaciones y estudios dirigidos a la estrategia y planificación, eficiencia y eficacia de recursos organizacionales y evaluaciones comparativas.

Sawhney, Wolcott y Arroniz (2006), por ejemplo, en el trabajo "*The 12 Different Ways for Companies to Innovate*", propone el uso del marco "radar de la innovación" para estudios e investigaciones relacionadas con empresas, innovación y mercado. En este artículo los autores ponen de relieve 12 dimensiones o factores a los que las organizaciones deben enfocar para que puedan innovar en el sentido del posicionamiento de mercado, comercialización de productos, elevación de número de clientes entre otros aspectos (como denominan los autores). Básicamente, estos diferentes aspectos, se refieren a indicadores que involucran factores críticos.

En fin, de manera general, la literatura muestra una serie de estudios relacionados con instrumentos o modelos para visualizar, diagnosticar, evaluar y mejorar el desempeño de factores presentados para análisis de organizaciones de modo general. En este trabajo, para la representación y discusión de los atributos (dimensiones y factores) relacionados a los FCEs, se entiende que el gráfico radar también es el más indicado con base en el contexto de la literatura y las organizaciones (ARINAGA, 2014; CHEN, 2010; MONTEIRO, 2012; SAWHNEY; WOLCOTT; ARRONIZ, 2006; SKERLJ, 2014; SUDMANN, 2016; WU; WELCH; HUANG, 2015).

El gráfico de radar (Figura 6) consiste en una secuencia de radios equi-angulares, cada radio representa una variable, dimensión o factor (GUPTA, 2012; NURCE et al., 1997).

Figura 6 Ejemplo de Gráfico Radar



Fuente: Elaborado por el autor (2018).

La longitud de los datos de un radio es proporcional a la magnitud de la variable para el punto de datos en relación a la magnitud máxima de la variable. En cada punto de datos, una línea se dibuja conectando los valores de datos para cada radio. Esto da una apariencia de una trama que da origen a su nombre. Las variaciones del gráfico del radar también se clasifican como gráficos polares, gráficos de araña, gráficos de tela de araña o gráficos de estrellas. El gráfico radar es una técnica que tiene especial relevancia para los investigadores que desean ilustrar el grado de similitud, el consenso de múltiples grupos, o las diferencias de múltiples grupos de variables en una sola imagen de datos de manera más eficiente (SAARY, 2008). Las medidas gráficas pueden ser comparadas con el tiempo para monitorear cambios en los datos investigados (KACZYNSKI, 2008).

Algunas de las aplicaciones del gráfico radar se refieren a métodos y enfoques para la visualización de datos cuantitativos y cualitativos (y especialmente datos multivariados). Es un tema de gran relevancia. Los focos de visualización de datos se pueden clasificar en varios grupos desde la creación de diagramas e informativos como gráficos estadísticos e infográficos hasta métodos estadísticos avanzados para visualizar tablas multidimensionales que contienen información cuantitativa y cualitativa de datos con aplicaciones en ciencias sociales (ZINOVYEV, 2010).

En el artículo de Griffin y Page (1996), por ejemplo, los autores discuten la ausencia de un marco holístico que abarca la gama de actividades necesarias para transformar ideas en productos útiles y comercializables - un vacío en la literatura relativa a la medida de la gestión de la innovación a nivel de la empresa. Se desarrollan un cuadro sintetizado del proceso de

gestión de la innovación, que consiste en siete categorías (factores o indicadores): administración de insumos, gestión de conocimiento, estrategia de innovación, cultura y estructura organizacional, gestión de cartera, gestión de proyectos y comercialización.

Rellenan cada categoría del cuadro, con factores empíricamente demostrados como significativos en proceso de innovación y medidas ilustrativas para mapear el territorio de la medida de gerenciamiento de inovación. La publicación más utilizada y asociada al gráfico radar en el contexto de la innovación, sin embargo, es la de Sawhney, Wolcott y Arroniz (2006).

Como se mencionó anteriormente, en su artículo los autores proponen el uso del *framework* "radar de la innovación" (Figura 7) para estudios e investigaciones relacionadas con empresas, innovación y mercado. Con el uso del gráfico de radar. Básicamente se tratan 4 dimensiones y 8 factores donde las organizaciones deben enfocarse para que puedan innovar en dirección a la oferta y beneficios del producto, relación con clientes, proceso de ventas; y presencia-posicionamiento en el mercado. Básicamente, estos diferentes modos, se refieren a las dimensiones y factores que involucran a los FCEs.

Figura 7 Radar da innovación



**Fuente:** Sawhney, Wolcott y Arroniz (2006).

En detalle, se tiene que las Dimensiones y sus factores asociados a ellas son: Oferta - plataforma y soluciones; Clientes-experiencias del consumidor y captura de valor; Procedimiento - organización y cadena de suministro; y Presencia: relación y posicionamiento de marca. Estas representaciones integradas al mapa radar pueden ayudar a identificar oportunidades y priorizar dimensiones y factores y así concentrar sus esfuerzos. El análisis del mapa también puede revelar los puntos fuertes y débiles de cada organización, particularmente aquellos que generalmente no se tienen en cuenta. Se trata de un gráfico que puede y está siendo aplicado en diversas organizaciones y ha generado publicaciones asociadas a su utilización, validación e incluso la adaptación con inclusión y exclusión de dimensiones y factores.

El estudio de Paredes, Santana e Albuquerque (2014), por ejemplo, busca verificar la evolución del grado de innovación organizacional de una Empresa de Pequeño Porte (EPP) del sector metal-mecánico brasileño, a partir de la aplicación del Radar de la Innovación. El referido Radar fue aplicado en tres momentos distintos, con el objetivo de verificar la evolución del grado de innovación organizacional. Sus principales resultados apuntaron que, a partir de los diagnósticos aplicados, fue posible sugerir acciones de posicionamiento de marca a la EPP, como el desarrollo de logotipo y constitución de una identidad.

Lima y Oliveira Neto (2016) utilizaron el radar de la innovación con el objetivo de medir aspectos relacionados a la innovación de micro y pequeñas empresas del segmento de alimentación del Estado de Rio Grande do Norte - Brasil. Con el Radar de la Innovación se buscó medir el grado de innovación de las empresas, así como verificar la evolución de la empresa en cuanto a las estrategias de implementación de la cultura de la innovación a través de la aplicación de un cuestionario. Los resultados del estudio evidenciaron que tales empresas todavía se encuentran en una etapa incipiente en el proceso de innovación, aunque estas empresas reconocen la importancia de la innovación para la expansión en el mercado.

A partir de una adaptación del radar de innovación de Bachmann y Destefani (2008), Paredes, Santana e Albuquerque (2014) y Sawhney, Wolcott y Arroniz (2006), han buscado evaluar el grado de innovación en pequeñas empresas. Estos autores incluyeron una 13ª variable a la proposición original. El Radar de la Innovación analiza trece dimensiones, a saber: Oferta; la plataforma; marca; clientes; soluciones; relación; Adición de valor; procesos; organización; Cadena de suministro; presencia; la red; y el ambiente innovador. Los autores hicieron uso de cuestionario semiestructurado en un abordaje de investigación cualitativa, que busca puntuar la media de los factores, por lo tanto una métrica cuantitativa, para cada una de

las 13 dimensiones evaluadas, siendo que cada dimensión fue analizada por tres características, formadoras del concepto existencial de cada uno de los factores propuestos.

## 2.4 Trabajos relacionados

El enfoque del presente trabajo se basa en la Universidad involucrada en procesos de investigación multidisciplinaria en áreas o temas como la propiedad intelectual, la comercialización de la tecnología y la innovación. Éstos, van siendo asociados e integrados al abordaje teórico-conceptual de los factores críticos de éxito y representación en gráfico radar.

En este sentido, se buscó en esta sección la síntesis de algunos estudios inicialmente que buscan relacionar y alinear Universidad, propiedad, comercialización e innovación a indicadores o factores críticos y artefactos de medición.

Entre los trabajos más relevantes, relacionados con el tema propiedad intelectual y asociados a procesos de comercialización en las Universidades de forma general, pueden ser citados los trabajos de Araújo (2010), Calderón-Martínez (2017), Chatterjee y Sankaran (2015), Codner, Baudry e Becerra (2013), De Benedicto (2011), Devol, Lee y Minoli (2017), Díaz (2007, 2008), Etkowitz (2004), Kirchberger y Pohl (2016), Luna et al (2007), Sádaba (2008), Solano Jiménez (2012) y Solleiro y Briseño (2003).

En general, estos autores consideran que la producción intelectual de las universidades es una fuente de innovación, desarrollo, nuevas oportunidades de empleo y factor de emprendimiento, teniendo en cuenta que los resultados de los procesos de investigación resultan en obras intelectuales y artísticas que contribuyen al desarrollo el avance científico, las ideas y los negocios. Consideran también que a través de la transferencia de tecnología, las universidades pueden hacer concretar sus ideas - contribuir al desarrollo económico y social - para la innovación.

En el contexto de indicadores y medición, Lee y Win (2004) analizaron y compararon las actividades de transferencia de tecnología con tres centros de investigación universitarios en Singapur, considerando sus actividades y desempeño en la transferencia de tecnología. Los autores observaron que cuanto mayor es el compromiso de motivar a la industria a participar en proyectos de transferencia de tecnología, más exitosas son las prácticas de transferencia tecnológica. Entre los diferentes mecanismos de transferencia de tecnología, la relación potencia el compromiso y el compromiso de los equipos de I + D en las empresas. El papel del gobierno también es fundamental para la buena integración entre los centros de investigación y la industria, para apoyar estos centros, proporcionando financiamiento y otros recursos.

Santiago y Aurelliano (2006) analizan factores que afectan el éxito en la transferencia de tecnología de Institutos Tecnológicos Brasileños y Españoles. En este sentido, propone un modelo de transferencia de tecnología que contiene variables i) Independientes - organizacionales: nivel de esfuerzo, apoyo gerencial, cultura e incentivos, política de precios, estructura organizacional y experiencia anterior; ii) Independientes - individuales: capacidad técnica, capacidad emprendedora y disposición para interacciones; iii) Dependientes: éxito financiero y éxito científico; y iv) de control: tamaño del instituto, tipo de investigación, número de programa, localización del instituto, nivel de desenvolvimiento de la región, política tecnológica del gobierno y fuentes de financiamiento.

Franza y Grant (2006) identificaron 7 factores de gran impacto en el proceso de transferencia de tecnología. Los investigadores estudiaron 3 tipos de atributos – de desenvolvimiento, de adquisición y de relaciones entre desenvolvimiento y adquisición. Todos estos atributos, según los autores contribuyen para el éxito en la comercialización de tecnologías cuando asociados a 7 factores, que son: poseer un sector dedicado a la comercialización, relación cercana con el mercado, difusión de información, facilidad de transferencia informal, financiamiento adecuado, plan de negocios para la comercialización, intercambio de experiencias.

Kumar y Uruthirapathy (2007), en su estudio sobre instituciones canadienses, sobre la transferencia tecnológica, seleccionaron 17 factores influyentes en la mejora de la transferencia. Estos factores se clasificaron en tres categorías: técnicos: tipo de tecnología, estrategia, inspección post-transferencia, decisión, protección y evaluación de la comercialización; organizacionales: prueba de concepto, influencias externas, acceso al mercado, difusión y propaganda; facilidades estructurales, objetivos de la transferencia y acciones colectivas; y factores humanos: involucrando conocimiento y liderazgo, alineación de intereses, interacciones y equipos.

York y Ahn (2011) en una revisión de literatura y estudio de multicaso en cuatro Núcleos de Innovación de Universidades identificaron factores de éxito en la comercialización de tecnologías. Según los autores, dos modelos emergen del estudio, basados en similitudes y diferencias que involucran ocho factores identificados en la literatura y en los casos estudiados: estrategia comercial y de mercado, protección de la propiedad intelectual, evaluación de desempeño, generación de novedades; prestigio institucional, relaciones con las partes interesadas, interacción de intereses, y apoyo institucional.

Tantiyaswasdikul et al. (2013) analiza la transferencia de la tecnología universitaria japonesa bajo aspectos jurídicos externos y su impacto en la relación Universidad-Industria. La conclusión mas importante del estudio es que ocurre un impacto positivo en las políticas jurídicas internas para incrementar la transferencia de tecnología en la universidad japonesa. Sin embargo, en términos de marco jurídico específico del personal involucrado en la investigación y el desarrollo, estas

iniciativas no pueden transformar la transferencia de tecnología en un sistema de salida única para la Universidad. Se debe preocupar también en aumentar el compromiso y la eficacia de la cooperación, teniendo en cuenta el tipo de relación universidad-industria es a menudo diferenciado e individual, es decir, Japón tiene un fuerte sistema de colaboración entre empresas y profesores en el contexto individual.

Pérez-Hernández y Calderón-Martínez (2014) con respecto a las universidades mexicanas, concluyen que en materia de mecanismos institucionales para el éxito en la transferencia de tecnología, es imprescindible introducir una estrategia de negocios para la actualización de las IES (Instituciones de Enseñanza Superior) en el mercado de la tecnología. En este contexto, agregan que las buenas prácticas de gestión presuponen un alto grado de profesionalización, principalmente para poder conectar de forma adecuada la gestión del conocimiento con la gestión del capital intelectual.

Los resultados del análisis desarrollado por Jung e Lee (2015) para la universidad coreana, revelaron que la capacidad de comercialización y cooperación con el desarrollador de la tecnología, fueron los factores críticos para el éxito o fracaso de la comercialización.

En el estudio de Cesaroni e Piccaluga (2016), que cubre casi todas las universidades italianas, por el análisis de cluster y de regresión, se investigaron las siguientes premisas: i) si modelos de transferencia de conocimientos, caracterizados por un compromiso más amplio con la sociedad, están sustituyendo modelos gradualmente más enfocados en la comercialización de la tecnología; y ii) qué factores relacionados con la disponibilidad de recursos y qué intenciones estratégicas de la universidad explican mejor las diferencias. Los resultados del análisis buscan ayudar a los gestores de las universidades a definir un conjunto de acciones y los indicadores más apropiados para implementar y medir integralmente la ejecución de la tercera misión de la universidad.

El estudio desarrollado por los autores Kirchberger y Pohl (2016), demuestra como resultados de la revisión 13 (trece) factores críticos para la comercialización de tecnologías que son: la proximidad de la industria, la cultura de innovación soportada por intermediarios, las técnicas de gestión, las actividades en red, los derechos de propiedad, las características individuales de los investigadores, los recursos, la estructura del equipo, el valor de la aplicación de la tecnología, la adecuación tecnológica, la estrategia de transferencia de tecnología, la política y la estructura universitaria.

Así, en la segunda parte de este trabajo se pretende presentar los artículos de tesis, relacionados a Universidades, comercialización de tecnologías, factores críticos de éxito y gráfico radar.

### 3 CONSIDERACIONES GENERALES

En este trabajo se busco resolver las siguientes preguntas de investigación: ¿Cómo llegar a identificar factores asociados a la comercialización de tecnologías en Universidades? ¿Cómo proveer a las instituciones de un artefacto/instrumento que les permita, a partir de los factores identificados, planificar, evaluar y tomar decisiones en el sentido de la eficiencia y eficacia en la comercialización de tecnologías?

Para ello, se tiene como objetivo general: “ Proponer el Framework radar de los factores críticos de éxito (FCE) para la comercialización de Tecnologías (transferencia, licenciamiento y/o venta-cesión) en universidades”

Siendo que con el fin de alcanzar este objetivo general, se tienen los siguientes objetivos específicos: : i) realizar una revisión sistemática de literatura para identificar y categorizar los factores críticos de éxito para la comercialización de tecnologías en Universidades; ii) proponer, a partir de revisión por especialistas de los factores categorizados vía literatura, un modelo de estudio y análisis de factores críticos de éxito para la comercialización de tecnologías en Universidades - el Framework radar de los FCE; iii) aplicar el Framework radar de los FCEs en Universidades Públicas Brasileñas con el fin de describir, analizar y discutir estos factores en el contexto de las instituciones, además de la validación y mejoras en el artefacto.

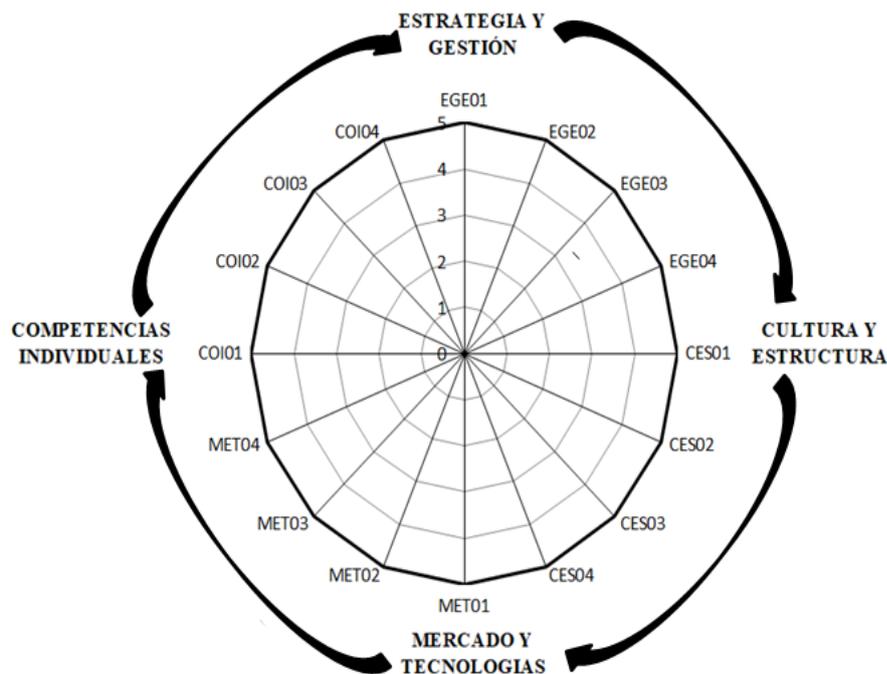
Por tanto, fueron elaborados tres artículos alineados a los objetivos específicos que se describen en la segunda sección de la tesis. Estos artículos son los siguientes:

- Artículo 1: Factores Críticos de Éxito en la comercialización de tecnologías em universidades –revisión bibliométrica y sistemática: se fundamento em uma revisão bibliométrica y sistemática de literatura (RSL) y como contribución relevante permitió identificar y categorizar las principales áreas sobre las cuales las Universidades deben priorizar inversiones y acciones para el éxito em el contexto de la comercialización de tecnologías.
- Artículo 2 : Fatores Críticos de Éxito em la comercialización de tecnologías em universidades – Framework radar: se buscó proponer um modelo (framework), associado al gráfico radar, para uso em investigaciones y atividades relacionadas a la comercialización de tecnologías. Este fue elaborado com base em la información generada de la RSL, que fue llevada a análisis y evaluación por especialistas, considerando la utilização de , considerando a a utilização de una guía semi-

estructurada, grupo de enfoque y entrevistas. Fueron realizadas discusiones, sugerencias y perfeccionamientos sobre las categorías propuestas en la RSL. Se propuso el “Framework radar de los FCE” y se compone de cuatro dimensiones y dieciséis factores que son (Figura 8):

- i) Dimensión Estrategia y gestión (EGE) con los factores: políticas públicas y gubernamentales (EGE01), estrategia y planificación (EGE02), participación de la alta gerencia (EGE03) y propiedad intelectual (EGE04); ii) Dimensión Cultura y estructura (CES) como los factores: cultura organizacional (CES01), formación emprendedora (CES02), soporte tecnológico (CES03), apoyo emprendedor (CES04); iii) Dimensión Mercado y tecnologías (MET) como los factores: orientación al mercado (MET01), relaciones universidad-empresa (MET02), calidad y aplicabilidad de las tecnologías (MET03), difusión de tecnologías (MET04); y iv) Dimensión Competencias individuales (COI) con los factores: producción, reputación y calidad científica (COI01), *know-how* en innovación (COI02), investigadores con perfil empresarial (COI03) y competencia en la resolución de problemas del mundo real (COI04).

Figura 8 Framework radar de los factores críticos de éxito para la comercialización de tecnologías en Universidades



Fuente: Elaborador por el autor (2018).

- Artículo 3: Factores Críticos de Éxito para la comercialización de tecnologías en Universidades Públicas - Estudio Multi-caso en Brasil: se realizó una investigación de naturaleza aplicada con objetivos descriptivos y enfoque cualitativo asociado a la metodología Design Science (uso de un instrumento de investigación – el framework) y estudio multi-caso, junto a once Universidades públicas, localizadas en el Sur del Estado de Minas Gerais – Brasil. Fue encaminado, vía Web, un cuestionario (Apéndice I) a profesores, investigadores y técnicos ligados a áreas de investigación y actuación orientadas al emprendedurismo, comercialización e innovación. Se verificó que éstas Universidades tienen limitaciones relacionadas a Estrategia y Gestão (EGE), especialmente provocadas por inestabilidad del factor relacionado a Políticas públicas y gubernamentales (EGE01), y Mercado y Tecnologías (MET) con un débil desempeño en Orientación al mercado (MET01) y Difusión de las tecnologías desarrolladas (MET04). Por otro lado, destaca positivamente Cultura y Estructura (CES) considerando el factor Apoyo emprendedor (CES04) y Competencias Individuales con el factor Producción, reputación y calidad científica (COI01).

Se observa que son estos tres artículos se buscó cubrir un vacío en la literatura relacionada la definición, adecuación y aplicación de un instrumento (“Framework radar de los FCE”) de apoyo a áreas relacionadas con la comercialización de tecnologías en Universidades.

Se trata de una propuesta de avance metodológico que asocia teorías relacionadas a Universidades, propiedad intelectual, comercialización de tecnologías, innovación, factores críticos de éxito y gráfico radar, con enfoque empírico y de fácil adaptación y aplicación en todo el mundo. Un framework a ser utilizado con el fin de contribuir para que procesos, principalmente relacionados a comercialización e innovación, alcancen eficiencia y eficacia en el contexto actual y real de las Universidades.

Por último, se resaltan limitaciones, es decir, es preciso testar el framework en más organizaciones, sea en Brasil o en el exterior, con el fin de perfeccionar el instrumento y su efectivo uso en el contexto de las organizaciones. En fin, este es un paso inicial, nuevos desafíos deberán definir el uso y la aplicación del “Framework radar de los FCE”.

Como trabajos futuros se encuentra el desarrollo y levantamiento en todas las Universidades brasileñas, y se planea realizar estudios en México y en Europa.

## REFERENCIAS

- ABREU, M. D. Ö. Entrepreneurial practices in research-intensive and teaching-led universities. **Small Business Economics**, Dordrecht, v. 47, n. 3, p. 695-717, 2016.
- ALBORS, J.; HIDALGO, A. Las redes transnacionales de transferencia de tecnología: un análisis del estado del arte y de la red europea de IRCs. **Revista Madri+ d**, Madrid, n. 18, p. 2-20, 2003.
- ARAÚJO, E. B. Propriedade intelectual: proteção e gestão estratégica do conhecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, p. 1-10, 2010.
- ARINAGA, P. S. **The smart presenter**. London: Xhibris LLC, 2014.
- ARROCENA R. S. J. Latin American Universities: from an original revolution to an uncertain transition. **Higher Education**, Washington, v. 50, p. 573-592, 2005.
- ATTHIRAWONG, W.; MCCARTHY, B. Critical factors in international location decisions: a delphi study. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT SOCIETY, 12., 2001, Orlando. **Proceedings...** Orlando: University of Nottingham, 2001. 1 CD-ROM.
- AUDY, J. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 31, n. 90, maio/ago. 2017. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142017000200075](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000200075)>. Acesso em: 21 nov. 2018.
- AXELSSON, K. M. Analyzing best practice and critical success factors in a health information system case: are there any shortcuts to successful IT implementation? In: EUROPEAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 19., 2011, Helsinki. **Proceedings...** Helsinki: ECIS, 2011. p. 2157-2168.
- BACHMANN, D. L.; DESTEFANI, J. H. Proposal for assessment of innovation degree at small companies. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORAS DE EMPRESAS, 18., 2008, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Anprotec/Sebrae, 2008. 1 CD-ROM.
- BALDINI, N. Do royalties really foster university patenting activity? An answer from Italy. **Technovation**, Essex, v. 30, n. 2, 109-116, 2010.
- BALDINI, N. Implementing Bayh–Dole-Like Laws: faculty problems and their impact on university patenting activity. **Research Policy**, Amsterdam, v. 38, n. 8, 1217-1224, 2009.
- BARAT, J. Scenario playing for critical succes factor analysis. **Journal of Information Technology**, London, v. 7, p. 12-19, 1992.
- BARBIERI, J.; ÁLVARES, A. Inovações nas organizações empresariais. In: \_\_\_\_\_. **Organizações inovadoras: estudos e casos brasileiros**. São Paulo: FGV, 2003. p. 41-63.

BASTOS, I. D.; SILVA, R. **A tríplice hélice e os parques tecnológicos: uma análise do Sapiens Parque em Florianópolis – Santa Catarina – Brasil.** In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA, 1., 2017, Mar Del Plata. 22 a 24 Nov. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/181017?show=full>>. Acesso em: 23 dez. 2018.

BHUASIRI, W. X. Critical success factors for e-learning in developing countries: a comparative analysis between ICT experts and faculty. **Computers & Education**, New York, v. 58, n. 2, p. 843-855, 2012.

BINTI, B.; BINTI. Critical Success Factors (CSFs) on Technology Transfer effectiveness in manufacturing industry: a critical review. **International Journal of Business, Economics and Law**, Bedford, v. 1, p. 163-170, 2012.

BORTOLUSSI, D. S. Gestão de propriedade intelectual em universidades: análise do desempenho da Universidade Federal de Minas Gerais no processo de transferência de tecnologia. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 35., 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFC, 2015. 1 CD-ROM.

BRANCHEAU, J. J. Key issues in information systems management: 1994-1995 SIM Delphi Result. **MIS Quarterly**, Minneapolis, v. 20, n. 2, p. 225-242, 1996.

BRASIL. Lei 13.243, de 11 de janeiro de 2015. Estímulos ao desenvolvimento científico, á pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e á inovação. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 jan. 2016.

BUCHELE, G. T. et al. Análise dos artigos qualitativos empíricos sobre métodos, técnicas e ferramentas para inovação. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 16, n. 3, 2015.

BUENO, E.; NAVARRETE F. C. La tercera misión de la universidad: el reto de la transferencia del conocimiento. **Revista Madri+ d**, Madrid, n. 41, p. 1-5, 2007.

BULLEN, C. V.; ROCKART. J. F. **A primer on critical success factors.** Cambridge: CIRS, 1981. 64 p.

CALDERÓN-MARTÍNEZ, M. G. Tercera misión de la universidad: una revisión de la literatura sobre emprendimiento académico. **Latindex**, Vitória, v. 3, n. 1, p. 364-373, 2017 .

CAMISÓN-ZORNOZA, C. L. A. C. N. Meta-analysis of innovation and organizational size. **Organization Studies**, Berlin, v. 25, n. 3, p. 331-361, 2004.

CARALLI, R. **The critical succes factors method:** establishing of foundation for enterprise security management. 2004. Disponível em: <<https://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetid=7129>>. Acesso em: 28 dez. 2018.

CASAS, M. Nueva universidad ante la sociedad del conocimiento. **Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento**, México, v. 2, n. 2, p. 2-3, 2005.

CERVANTES, M. **Universidades y organismos públicos de investigación**: utilización de la propiedad intelectual, concretamente las patentes, para promover la investigación y crear “start-ups” innovadoras. 2003. Disponível em: <[http://www.wipo.int/sme/es/documents/academic\\_patenting.htm](http://www.wipo.int/sme/es/documents/academic_patenting.htm)>. Acesso em: 21 nov. 2018.

CESARONI, F. A.; PICCALUGA, A. The activities of university knowledge transfer offices: towards the third mission in Italy. **Journal of Technology Transfer**, Indiannapolis, v. 41, n. 4, p. 753-777, 2016.

CHATTERJEE, D.; SANKARAN, B. Commercializing academic research in emerging economies: do organisational identities matter? **Science and Public Policy**, London, v. 42, n. 5, p. 599-613, 2015.

CHESBROUGH, H. V. V. **Open innovation and public policy in Europe**. [S. l.]: Science/Business, 2011.

CHUA, D. K. Critical success factors for different project objectives. **Journal of Construction Engineering and Management**, New York, v. 125, n. 3, p. 142-150, 1999.

CLARK, B. R. **Creating entrepreneurial universities**: organizational pathways of transformation. Wagon Lane: Emerald Group, 1998. p. 127-148.

CODNER, D.; BAUDRY, G.; BECERRA, P. Las oficinas de transferencia de conocimiento como instrumento de las universidades para su interacción con el entorno. **Universidades**, Mexico, v. 63, n. 58, p. 24-32, 2013.

COLAUTO, R. E. Os fatores críticos de sucesso como suporte ao sistema de inteligência competitiva: o caso de uma empresa brasileira. **RAM - Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, p. 119-146, 2004.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, Ithaca, v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990.

COMISIÓN EUROPEA. **Libro verde de la innovación**. 2009. Disponível em: <<http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO11925/libroverde.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

COOKE-DAVIES, T. The “real” success factors on projects. **International Journal of Project Management**, Guldford, v. 20, n. 3, p. 185-190, 2002.

CORONEL, D. A.; SILVA, J. M. A. O conceito de tecnologia, Álvaro Viera Pinto. **Economia & Tecnologia**, Campinas, v. 6, n. 20, p. 181-186, jan./mar. 2010.

CRUZ, H. N.; SOUZA, R. F. Sistema nacional de inovação e a lei da inovação: análise comparativa entre o Byh-Dole Act e a Lei da Inovação Tecnológica. **Revista de Administração e Inovação**. São Paulo, v. 11, n. 4, p. 329-354, out./dez 2014.

DAGNINO, R. A relação Universidade - Empresa no Brasil e o "Argumento da hélice tripla". **Convergencia**, Rio de Janeiro, n. 35, p. 253-291, 2004.

- DAMANPOUR, F.; EVAN, W. M. Innovation type, radicalness, and the adoption process. **Communication Research**, Beverly Hills, v. 15, n. 5, p. 545-567, 1988.
- DAMANPOUR, F. Organizational complexity and innovation: developing and testing multiple contingency models. **Management Science**, Providence, v. 42, n. 5, p. 693-716, 1996.
- DAMANPOUR, F. Organizational innovation: a meta-analysis of effects of determinants and moderators. **Academy of Management Journal**, Champaign, v. 34, n. 3, p. 555-590, 1992.
- DE BENEDICTO, S. C. **Apropriação da inovação em agrotecnologias: estudo multicaso em Universidades Brasileiras**. 2011. 308 p. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.
- DELLA MALVA, A.; CARREE, M.; SANTARELLI, E. **The contribution of universities to growth: empirical evidence for Italy**. Lovaina: Katholieke Universiteit Leuven, 2012.
- DÉSTE, P.; PATEL, P. University -industry linkages in the UK. What are the factors underlying the variety of interactions with industry? **Research Policy**, Amsterdam, v. 36, p. 1295-1313, 2007.
- DEVOL, R.; LEE, J.; MINOLI, R. **Concept to commercialization: the technology transfer**. Santa Mónica: Milken Institute, 2017.
- DIAS SOBRINHO, J.; BRITO, M. La educación superior en Brasil: principales tendencias y desafíos. **Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 487-507, 2008.
- DÍAZ, A. América Latina y el Caribe: la propiedad intelectual después de los tratados de libre comercio. Santiago de Chile: CEPAL, 2008.
- DÍAZ, M. G. M. Propuesta de un sistema interno de propiedad intelectual como política institucional de información de las universidades cubanas. Estudio de un caso: la Universidad de Pinar del Río. **ACIMED**, Ciudad de La Habana, v. 15 n. 6, p. 1-4, 2007.
- DIDRIKSSON, A. La universidad desde su futuro. **Pro-Posições**, Campinas, v. 15, 63-73, 2004.
- DVIR, D. L. Identifying critical success factors in defense development projects: a multivariate analysis. **Technological Forecasting and Social Change**, New York, v. 51, n. 2, p. 151-171, 1996.
- ESTEVES, J.; CASANOVAS, J. **Modelling with partial least squares critical success factors interrelationships in ERP implementations**. Tampa: AMCIS, 2003.
- ESTEVES, J.; PASTOR, J. A multimethod research approach to study critical success factors in ERP implementations. In: EUROPEAN CONFERENCE ON RESEARCH METHODOLOGY FOR BUSINESS AND MANAGEMENT STUDIES, 3., 2004, Readings. **Proceedings...** Readings: ECRM, 2004. p. 167-174.

ETZKOWITZ, H. Anatomy of the entrepreneurial university. **Social Science Informacion**, Thousand Oaks, v. 52 n. 3, p. 486-511, Aug. 2013.

ETZKOWITZ, H. Incubation of incubators: innovation as a triple helix of university-industry-government networks. **Science and Public Policy**, London, v. 29, n. 2, p. 115-128, 2002.

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**, Amsterdam, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, H. The evolution of entrepreneurial university. **International Technology and Globalization**, Genève, v. 1, n. 1, p. 64-77, 2004.

ETZKOWITZ, H. et al. The future of the University and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. **Research Policy**, Amsterdam, v. 29, n. 2, p. 313-330, 2000.

ETZKOWITZ, H. Hélice tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017.

ETZKOWITZ, H. Reconstrução criativa: hélice tripla e inovação regional. **Revista Inteligência Empresarial**, Rio de Janeiro, v. 23, p. 2-13, 2005.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. **Regional innovation initiator**: the entrepreneurial university in various triple helix models. 2007. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/269332407\\_Regional\\_Innovation\\_Initiator\\_The\\_Entrepreneurial\\_University\\_in\\_Various\\_Triple\\_Helix\\_Models](https://www.researchgate.net/publication/269332407_Regional_Innovation_Initiator_The_Entrepreneurial_University_in_Various_Triple_Helix_Models)>. Acesso em: 22 nov. 2018.

FELLER, I. Universities as engines of R&D-based economic growth: they think they can. **Elsevier Science Publishers**, New York, v. 19, n. 4, p. 335-348, 1990.

FRANZA, R. M.; GRANT, K. P. Improving federal to private sector technology transfer. **Research-Technology Management**, Lancaster, v. 49, n. 3, p. 36-40, 2006.

FRIEDMAN, J.; SILBERMAN, J. University technology transfer: do incentives, management, and location matter? **Journal of Technology Transfer**, Indiannapolis, v. 28, n. 1, p. 17-30, 2003.

FUJINO, A.; STAL, E. Gestão da propriedade intelectual na Universidade Pública Brasileira: Diretrizes para Licenciamento e Comercialização. **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 12, n. 1, p. 104-120, 2007.

FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. **Análisis del proceso de innovación en las empresas de servicios**. Madrid, 2004.

GIBB, A. The enterprise culture and education: understanding enterprise education and its links with small business, entrepreneurship and wider educational goals. **International Small Business Journal**, Cheshire, v. 11, n. 3, p. 14-34, 1993.

GIBBSON, M. **Higher education relevance in the 21st Century**. Washington: The World Bank, 1998.

GIMENEZ, A. M. N. **As multifaces da relação Universidade-sociedade e a construção do conceito de terceira missão**. 2017. 328 p. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) - Universidade de Campinas, Campinas, 2017.

GÓMEZ, J. M. et al. Las Spin Offs Académicas como vía de transferencia tecnológica. **Economía Industrial**, Madrid, v. 366, p. 61-72, 2007.

GRIFFIN, A.; PAGE, A. PDMA success measurement project: recommended measures for product development success and failure. **Journal of Product Innovation Management**, New York, v. 13, n. 6, p. 478-496, 1996.

GUPTA, S. **Radar chart, its applications and limitations**. Obtenido de BA-FINANCE, 2012. Disponível em: <<http://ba-finance-2013.blogspot.com/2012/09/v-behaviorurldefaultvmlo.html>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

HAMEL ; PRAHALAD, C. K. Strategic intent. **Harvard Business Review**, Boston, v. 67, n. 3, p. 63-76, 1990.

HASKEL, J.; WESTLAKE, S. **Capitalism without capital: the rise or the intangible economy** Princeton: Princeton University, 2018.

HIDALGO, A.; LEÓN, G. La importancia del conocimiento científico y tecnológico en el proceso innovador. **Revista madri+ d**, Madrid, n. 39, 2006. Disponível em: <<http://www.madrimasd.org/revista/revista39/tribuna/tribuna1.asp>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

HURMELINNA-LAUKKANEN, P.; PUUMALAINEN, K. Nature and dynamics of appropriability: strategies for appropriating returns on innovation. **R&D Management**, Oxford, v. 37, n. 2, p. 95-112, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Propriedade intelectual**. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente>>. Acesso em: 7 fev. 2017.

JENKINS, A. K. A field study of success and failure factors in asynchronous groupware supported process improvement groups. **Business Process Management Journal**, Bradford, v. 5, n. 3, p. 238-253, 1999.

JUNG, M. L.; LEE, H. Classifying and prioritizing the success and failure factors of technology commercialization. **Journal of Technology Transfer**, Indianápolis, v. 40, p. 877-898, 2015.

KACZYNSKI, D. W. Using radar charts with qualitative evaluation: Techniques to assess change in blended learning. **Active Learning in Higher Education**, Thousand Oaks, v. 9, n. 1, p. 23-41, 2008.

KHANDELWAL, V. K.; FERGUSON, J. R. **Critical success factors (CSFs) and the growth of IT in selected geographic regions**. 1999. Disponível em: <<https://www.computer.org/csdl/proceedings/hicss/1999/0001/07/00017014.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

KHANDELWAL, V. K.; MILLER, J. **Information system study**. New York: IBM Corporation, 1992.

KIRCHBERGER, M. A.; POHL, L. Technology commercialization: a literature review of success factors and antecedents across different contexts. **Journal Technology Transfer**, Indiannapolis, v. 41, n. 5, p. 1077-1112, 2016.

KLOFSTEN, M.; JONES-EVANS, D. Comparing academic entrepreneurship in Europe: the case of Sweden and Ireland. **Small Business Economics**, Dordrecht, v. 14, p. 299-309, 2000.

KUMAR, U.; URUTHIRAPATHY, A. **Critical success factors in technology transfer from government laboratories to private sectors: a study based on Canadian Federal Government Departments**. 2007. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/277996755\\_CRITICAL\\_SUCCESS\\_FACTORS\\_IN\\_TECHNOLOGY\\_TRANSFER\\_FROM\\_GOVERNMENT\\_LABORATORIES\\_TO\\_PRIVATE\\_SECTOR\\_-\\_A\\_STUDY\\_BASED\\_ON\\_CANADIAN\\_FEDERAL\\_GOVERNMENT\\_DEPARTMENTS](https://www.researchgate.net/publication/277996755_CRITICAL_SUCCESS_FACTORS_IN_TECHNOLOGY_TRANSFER_FROM_GOVERNMENT_LABORATORIES_TO_PRIVATE_SECTOR_-_A_STUDY_BASED_ON_CANADIAN_FEDERAL_GOVERNMENT_DEPARTMENTS)>. Acesso em: 23 nov. 2018.

LAWLEY, M. S. et al. **Critical success factors for regional community portals: a preliminary model**. 2001. Disponível em: <[https://eprints.usq.edu.au/19311/1/2001\\_ANZMAC\\_Lawley.pdf](https://eprints.usq.edu.au/19311/1/2001_ANZMAC_Lawley.pdf)>. Acesso em: 21 nov. 2018.

LEE, J. ; WIN, H. N. Technology transfer between university research centers and industry in Singapore. **Technovation**, Essex, v. 24, n. 5, p. 433–442, 2004.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. The triple Helix as a model for innovation studies. **Science and Public Policy**, London, v. 25, n. 3, p. 195-203, 1998.

LIMA, E. C.; OLIVEIRA NETO, C. R. Análise do radar da inovação no segmento de bares e restaurantes da região metropolitana de Natal-RN. **Revista Eletrônica de Ciências Caruru**, v. 9 n. 3, p. 175-193, 2016.

LITAN, R. E.; SONG, M. From the special issue editors: Technology commercialization and entrepreneurship. **Journal of Product Innovation Management**, New York, v. 25, n. 1, p. 2-6, 2008.

LI, Y. et al. An evidential DEMATEL method to identify critical success factors in emergency management. **Applied Soft Computing**, Fukuoka, v. 22, p. 504-510, 2014.

LÓPEZ GÓMEZ, M. S. et al. Los procesos en un modelo de gestión de patentes universitarias. **Ingeniería e Investigación**, Bogotá, v. 29, n. 2, p. 135-141, 2009.

LUNA LÓPEZ, K.; SOLLEIRO REBOLLEDO, J. L. la gestión de la propiedad intelectual en centros de en centros de investigación mexicanos: el caso del Instituto Mexicano del petróleo. **Journal for Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 2, n. 2, p. 157-165, 2007.

MANUAL de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Rio de Janeiro: FINEP, 2006a.

MANUAL de Oslo: guidelines for collecting and interpreting innovation data. Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a Innovación. Madrid: Comunidad de Madrid Consejería de Educación Dirección General de Universidades e Investigación de información relativa a Innovación, 2006b.

MARKUERKIAGA, L. C. Factors fostering students' spin-off firm formation: An empirical comparative study of universities from North and South Europe. **Journal of Management Development**, Bradford, v. 35, n. 6, p. 814-846, 2016.

MEDELLIN, E. **Construir la innovación: gestión tecnológica en la empresa**. México: Siglo XXI, 2013.

MENESES, J. M. **La transferencia de tecnología: modelos, estructuras e instrumentos**. 2010. Disponível em: <[https://www.slideshare.net/slides\\_eoi/jornada-eoi040510](https://www.slideshare.net/slides_eoi/jornada-eoi040510)>. Acesso em: 21 nov. 2018.

MONTEIRO, F. M. L. **A aplicação do conceito de fatores críticos de sucesso em diversos ambientes: revisão de estudos empíricos**. 2012. 96 p. Dissertação (Mestrado em Gestão) - ISCTE Business School, Lisboa, 2012.

MICHAVILA, F. El crecimiento económico y la innovación universitaria. En: TOLEDO, A. E. F. **Universidad y economía en Europa**. Madrid: Tecnos, 2006.

MOLERO, K. **Comercialización de tecnología como estrategia del consejo de fomento**. 2013. 147 p. Trabajo de grado presentado (Magíster Scenciariium en Planificación) - Universidad del Zulia, Maracaibo, 2013.

MORRISON, M. **Critical Success Factors (CSF's) made easy: a step by step guide**. Disponível em: <<https://rapidbi.com/criticalsuccessfactors/>>. Acesso em: 12 maio 2016.

MOWERY, D. C. The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh–Dole act of 1980. **Research Policy**, Amsterdam, v. 30, p. 99-119, 2001.

MÜLLER, R.; JUGDEV, K. Critical success factors in projects: Pinto, Slevin, and Prescott—the elucidation of project success. **International Journal of Managing Projects in Business**, Wagon Lane, v. 5, n. 4, p. 757-775, 2012.

MUSCIO, A. What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. **Journal of Technology Transfer**, Indianapolis, v. 35, p. 181-202, 2010.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. The Schumpeterian tradeoff revisited. **The American Economic Review**, Nashville, v. 72, n. 1, p. 114-132.

NEVES, D. P.; MANÇOS, G. R. **Universidades Empreendedoras**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 2016.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO. **A guiding framework for entrepreneurial universities. Entrepreneurial Universities Framework.** Paris, 2012.

PADILLA, D. A. Factores determinantes de la transferencia tecnologica en el ámbito Universitario. La perspectiva del investigador. **Economía Industrial**, Madrid, p. 91-106, 2010.

PATEL, P.; PAVITT, K. How technological competencies help define the core (not the boundaries) of the firm. In: DOSI, D.; NELSON, R. R.; WINTER, S. **The nature and dynamics of organizational capabilities.** Oxford: Oxford University, 2000. p. 313-333.

PAREDES, B. J.; SANTANA, G. A.; ALBUQUERQUE, A. F. Um estudo de aplicação do Radar da inovação: o grau de inovação organizacional em uma empresa de pequeno porte do setor Metal-mecânico. **Gestão e Tecnologia**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 76-88, 2014.

PAVITT, K. What we know about the strategic management of technology. **California Management Review**, Berkeley, v. 32, n. 3, p. 17-26, 1990.

PÉREZ-HERNÁNDEZ, P.; CALDERÓN-MARTÍNEZ, G. Análisis de los procesos de comercialización de tecnología en dos Instituciones de Educación Superior Mexicanas. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 9, n. 3, p. 196-209, 2014.

PINTO, J. K.; SLEVIN, D. P. Critical factors in successful project implementation. **IEEE transactions on Engineering Management**, New York, v. 1, p. 22-27, 1987.

PUGH, R. H. A step into the unknown: universities and the governance of regional economic development. **European Planning Studies**, Abingdon, v. 24, n. 7, p. 1357-1373, 2016.

RASMUSSEN, E.; MOEN, O.; GULBRANDSEN, M. Initiatives to promote Commercialization os University Knowledge. **Technovation**, Essex, v. 26, p. 518-533, 2006.

REMUS, U.; WIENER, M. A multi-method, holistic strategy for researching critical success factors in IT projects. **Information Systems Journal**, Hong Kong, v. 20, n. 1, p. 25-52, 2010.

ROCKART, J. Chief executive define their own data needs. **Harvard Business Review**, Boston, v. 57, n. 2, 81-93, 1979.

ROCKART, J. A primer on critical success factors. In: BULLEN, C. V. **The rise of managerial computing: the best of the center for information systems research.** Homewood: Dow Jones-Irwin, 1986.

RODRÍGUEZ POMEDA, J.; FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, F. C. La Transferencia de tecnología en españa. Diagnóstico y perspectivas. **Economía Industrial**, Madrid, v. 366, p. 15-22, 2007.

ROGERS, E. Y. Assessing the effectiveness of technology transfer offices at U. S. research universities. **The Journal of the Association of University Technology Managers**, Washington, v. 12, p. 47-80, 2000.

ROSENBERG, D.; GRAFTON, A. **Cartographies of time: a history of time**. New York: Princeton Architectural, 2012.

ROSLI, A.; ROSSI, F. **Monitoring the knowledge transfer performance of universities: na international comparison of models and indicators**. 2015. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/316127950\\_Monitoring\\_the\\_knowledge\\_transfer\\_performance\\_of\\_universities\\_an\\_international\\_comparison\\_of\\_models\\_and\\_indicators](https://www.researchgate.net/publication/316127950_Monitoring_the_knowledge_transfer_performance_of_universities_an_international_comparison_of_models_and_indicators)>. Acesso em: 21 set. 2019.

SAARY, M. J. Radar plots: a useful way for presenting multivariate health care data. **Journal of Clinical Epidemiology**, New York, v. 61, n. 4, p. 311-317, 2008.

SABATER, G. J. **Manual de transferencia de tecnología y conocimiento**. Madrid: Instituto de transferencia de tecnología y conocimiento, 2011.

SÁDABA, I. **Propiedad intelectual: ¿bienes públicos o mercancías privadas?** Madrid: Los libros de la Catarata, 2008.

SANTIAGO, C. V. S.; ARELLANO, A. R. Análisis de los factores que influyen en el éxito de la transferencia tecnológica desde los institutos tecnológicos a las Pymes: los casos de España y Brasil. **Journal Technology Management Innovation**, Santiago, v. 15, p. 57-70, 2006.

SAWHNEY, M.; CHEN, J. **Defining and measuring business innovation: the innovation radar**. 2010. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/308174360\\_Defining\\_and\\_Measuring\\_Business\\_Innovation\\_The\\_Innovation\\_Radar](https://www.researchgate.net/publication/308174360_Defining_and_Measuring_Business_Innovation_The_Innovation_Radar)>. Acesso em: 22 nov. 2018.

SAWHNEY, M.; WOLCOTT, R. C.; ARRONIZ, I. The 12 different ways for companies to innovate. **MIT Sloan Management Review**, Cambridge, v. 47, n. 3, p. 75-81, 2006.

SAZALI, A. W.; RADUAN, C. R. **The handbook of inter firm technology transfer—an integrated knowledge-based view and organizational learning perspective**. Saarbrücken: LAP AMBERT Academic Publishing GmbH & Co KG, 2011.

SCHWARTZMAN, S. **Universidades e desenvolvimento na América Latina experiências exitosas de centros de pesquisas**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008.

SCHULTE, P. The entrepreneurial university: a strategy for institutional development. **Higher Education in Europe**, Bucharest, v. 28, n. 4, p. 187-192, 2004.

SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

SCHUMPETER, J. A. **Business cycles: a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process**. New York: McGraw-Hill, 1939. 2 v.

SCHUMPETER, J. A. Creative destruction. In: \_\_\_\_\_. **Capitalism, socialism and democracy**. New York: Harper & Brothers, 1942. p. 82-85.

SHAH, M. H. ; SIDDIQUI, F. A. Organisational critical success factors in adoption of e-banking at the Woolwich bank. **International Journal of Information Management**, Guildford, v. 26, n. 6, p. 442-456, 2006.

SHANK, M. E. Critical success factor analysis as a methodology for MIS planning. **MIS Quarterly**, Minneapolis, p. 121-129, 1984. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/509a/11a0a8e17cb8f4249d6e77575bb9677d8d5e.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2018.

SHEEN, D. Barriers to scientific and technical knowledge acquisition in industrial. **R&D Management**, Oxford, v. 22, p. 135-143, 1992.

SIEGEL, D. S. The rise of entrepreneurial activity at universities: organizational and societal implications. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 16, n. 4, p. 489-504, 2007.

SIEGEL, D. S.; VEUGELERS, R.; WRIGHT, M. Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: performance and policy implications. **Oxford Review of Economic Policy**, Oxford, v. 23, n. 4, p. 640-660, 2007.

SIRA, S. Letter to the editor: factors affecting the university technology transfer processes to promote effective and efficient interaction with external sectors. **Revista Ingeniería UC**, Mexico, v. 23, n. 2, p. 223-236, 2016.

SKERLJ, T. **Measuring innovation excellence**: measurement framework for PWC's wheel of innovation excellence concept. 2014. Disponível em: <<http://www.toknowpress.net/ISBN/978-961-6914-09-3/papers/ML14-515.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

SOLANO JIMÉNEZ, L. C. **La propiedad intelectual en las Universidades**: nuevos centros de innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica. 2012. Thesis (Bachelor's) - Facultad de Ciencias Jurídicas Bogotá, Bogotá, 2012.

SOLLEIRO, J. L.; BRISEÑO, A. Propiedad intelectual II: el caso de la biotecnología en México. **Interciencia**, Caracas, v. 28, n. 2, p. 90-94, 2003.

SOMERS, T. N. The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementations Hawaii. In: ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE, 34., 2001, Maui. **Proceedings...** Maui: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2001.

SOUSA, J. M. **Definition and analysis of critical success factors for ERP implementation projects**. 2004. 270 p. Thesis (Doctoral of Philosophy in the Languages and Systems Informatics) - Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, 2004.

STEINER, J.; BARBAR, M.; ROBAZZI, A. **Parques tecnológicos**: ambientes de inovação. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, Brasil, 2012.

SUDMANN, T. T. et al. Development of radar-based system for monitoring of frail home-dwelling persons: a healthcare perspective. **Journal of Physics**, Bristol, v. 772, n. 1, p. 12-15, 2016.

SUMNER, M. **Critical success factors in enterprise wide information management systems projects**. 1999. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.456.6005&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

TANTIYASWASDIKUL, K. Technology transfer for commercialization in Japanese university: a review of the literature. **Japanese Studies Journal**, Kyoto, p. 70-85, 2013. Disponível em: <[http://asia.tu.ac.th/journal/J\\_Studies30\\_1/70-85.pdf](http://asia.tu.ac.th/journal/J_Studies30_1/70-85.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2018.

TEECE, D. J. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research Policy**, Amsterdam, v. 15, n. 6, p. 285-305, 1986.

TERRA, B. **A transferência de tecnologia em universidades empreendedoras: um caminho para a inovação tecnológica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 205 p.

THURSBY, M.; JENSEN, R. Proofs and prototypes for sale: the licensing of university inventions. **American Economic Review**, Nashville, v. 91, n. 1, p. 240-259, 2001.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da Inovação**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

TODERICIU, R.; STANIT, A. Universities intellectual capital. Management and economics. **Revista Academiei Fortelor Terestre NR**. Sibiu, v. 4, n. 84, p. 348-356, 2016.

TOSTA, K. C. B. T. **A Universidade como catalisadora da inovação tecnológica baseada em conhecimento**. 2012. 239 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

UMBLE, E.; UMBLE, M. Enterprise resource planning systems: a review of implementation issues and critical success factors. DECISION SCIENCE INSTITUTE ANNUAL MEETING, 32., 2001, San Francisco. **Paper presented...** San Francisco: Science Institute, 2001.

UPSTILL, G.; SYMINGTON, D. Technology transfer and the creation of companies: the CSIRO experience. **R&D Management**, Oxford, v. 32, n. 3, p. 233-239, 2002.

WAHAB, S. A. Defining the concepts of technology and technology transfer: a literature analysis. **International Business Research**, Richmond Hill, v. 5, n. 1, p. 61-71, 2012.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **What is intellectual property?** 2011a. Disponível em: <[http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/450/wipo\\_pub\\_450.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/450/wipo_pub_450.pdf)>. Acesso em: 22 fev. 2017.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **World intellectual property report**. 2011b. Disponível em: <[http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/944/wipo\\_pub\\_944\\_2011.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/944/wipo_pub_944_2011.pdf)>. Acesso em: 5 maio 2015.

WONG, C. W.; SALMIN, M. Attaining a productive structure for technology: the Bayh-Dole effect on university-industry-government relations in developing economy. **Science and Public Policy**, London, v. 43, p. 29-45, 2016.

WU, Y.; WELCH, E. W.; HUANG, W. L. Commercialization of university inventions: Individual and institutional factors affecting licensing of university patents. **Technovation**, Essex, v. 36, p. 12-25, 2015.

YORK, A. S.; AHN, M. J. University technology transfer office success factors: a comparative case study. **International Journal of Technology Transfer and Commercialisation**, Olney, v. 11, n. 1/2, p. 26-50, 2011.

ZINOVYEV, A. **Data visualization in political and social sciences**. 2010. Disponível em: <<http://arXiv.org/abs/1008.1188>>. Acesso em: 22 out. 2018.

## SEGUNDA PARTE

### ARTICULO 1

#### FACTORES CRITICOS DE ÉXITO EN LA COMERCIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN UNIVERSIDADES: REVISIÓN BIBLIOMÉTRICA Y SISTEMÁTICA

##### Publicações

**GONZÁLEZ, J. V. et. al.** Factores críticos de êxito en la Comercialización de Tecnologias em Universidades: Um estúdio bibliográfico. In. **XVII Congresso Latino-Iberoamericano da Gestão da Tecnologia. ALTEC, 2017.** Ciudad de México: Altec, 2017.

**GONZÁLEZ, J. V. et al.** Factores críticos de êxito em La comercialización de tecnologias em Universidades: Revisión bibliométrica y sistemática. In. **XLI Encontro da ANPAD - EnANPAD, 2017.** São Paulo/SP: Anpad, 2017.

## **Factores críticos de éxito en la comercialización de tecnologías en universidades: revisión bibliométrica y sistemática**

### **Resumen**

A lo largo del tiempo, las universidades han sido consideradas fuentes potenciales de desarrollo científico, y ahora también se están revelando como agencias que promueven el progreso económico y social. Estas instituciones, por lo tanto, están involucradas en procesos de comercialización de tecnologías, asociados al licenciamiento, transferencias y cesión para el mercado y la sociedad. En este contexto, el principal objetivo de este trabajo fue realizar una revisión bibliométrica y sistémica de la literatura para identificar los factores críticos de éxito (FCEs) para la comercialización de tecnologías en estas instituciones. Para ello, una investigación teórico-bibliográfica fue realizada a partir de un proceso específico que se inicia con la delimitación del tema, búsqueda de palabras clave en las bases de datos Web of Science, Scielo y Dialnet y selección, revisión, análisis y discusión de resultados. En el campo de la bibliometría, la investigación describe la evolución temporal de publicaciones, autores, países, periódicos y artículos más citados sobre el tema. En el análisis sistemático, cuatro categorías fueron identificadas: gestión y estrategia, organizacional, técnica e individual y, dentro de estas categorías, los respectivos factores críticos de éxito. Los resultados de este análisis muestran una perspectiva de considerar los factores mencionados en este trabajo, que pueden contribuir al perfeccionamiento de diversas áreas involucradas en la comercialización de tecnologías en Universidades. Por último, se sugieren estudios futuros, como la creación de un modelo o artefacto para evaluar el proceso de comercialización de tecnologías en las universidades.

**Palabras clave:** Transferencia de tecnología, Comercialización tecnológica, Universidades, Licenciamiento, Patentes.

## 1 INTRODUCCIÓN

Actualmente, la nueva economía parece basarse en un tipo de competitividad con una dimensión financiera simbólica en la que algunas fuentes de riqueza son las ventajas derivadas de ciertos activos intangibles (Sádaba, 2008).

Los cambios en el medio ambiente, como la globalización, la innovación y el progreso tecnológico, están creando nuevos modelos organizacionales. Varios autores (RUIZ, 1997, BERAZA, 2007, GARCÍA, 2004) coinciden en que estos nuevos modelos están presentes en las más diversas áreas, como empresarial, social, económica y académica.

La búsqueda incesante por innovaciones y el uso intensivo del conocimiento como factores dominantes responsables del éxito de las organizaciones están promoviendo la gestión tecnológica como función motriz e integradora de las estrategias de desarrollo. Dando origen a la necesidad urgente de generación de ciencia y tecnología, en fin innovaciones que traen verdaderos beneficios para la sociedad.

Sin embargo, para que esta generación de ciencia y tecnología ocurra, debe haber dos elementos muy importantes: la inversión en centros de investigación y la formación de investigadores, a fin de crear capital intelectual para el desarrollo económico y tecnológico de un país. Bajo un ambiente, en el cual tres elementos básicos interactúan, Gobierno, Empresas y Universidades (la Triple Hélice). Esta triple Hélice sostiene que se está presenciando una revolución académica, cuyo eje está en la transferencia del conocimiento generado en las Universidades (LEYDESDORFF & ETZKOWITZ, 1998).

Así, las Universidades, consideradas como fuente de desarrollo científico y tecnológico, encuentran una tercera misión, relacionada a la contribución al desarrollo económico a través de la transferencia de tecnología.

Gómez (2007) enfatiza que las universidades tienden cada vez más a manifestar su papel en el desarrollo económico ya demostrar su impacto en la sociedad, tanto por su propio desarrollo interno como por influencias externas estructura académica.

Casas (2005) afirma que en el mundo actual, caracterizado por un cambio incesante e inesperado, y por una creciente globalización, el paradigma clásico de una universidad tradicional y casi inmutable no es muy consistente con las nuevas realidades y demandas sociales y científicas. La creciente presencia e influencia de las universidades en diferentes áreas de la sociedad exige estudios que contribuyan a mejorar la eficiencia en la transferencia de tecnología.

Chen et al. (2010) citado en Binti; Binti (2012), menciona que la investigación sobre transferencia de tecnología es un tema trascendental, pues es uno de los campos más importantes en la investigación y desarrollo de nuevos productos o servicios de nuevas tecnologías. Kirchberger; Pohl (2016), coinciden en que las invenciones tecnológicas son fundamentales para el crecimiento económico del país, por lo que una revisión sistemática sirve de base para establecer las bases para contribuciones empíricas y teóricas sobre el tema.

Pérez-Hernández y Calderón-Martínez (2014), a su vez, mencionan que la sociedad del conocimiento reserva un lugar especial para las instituciones de enseñanza superior, particularmente aquellas capaces de dinamizar los procesos de generación de beneficios para la sociedad. Santiago y Arellano (2006) destacan que la transferencia y comercialización de tecnología de los institutos especializados para el sector empresarial es función de los efectos de las variables organizacionales e individuales que las componen.

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo general de investigación: realizar una revisión bibliométrica y sistemática de la literatura (cualitativa) sobre los factores críticos de éxito (FCEs) para la comercialización de tecnologías en las Universidades.

Para apoyar la investigación, se definen los siguientes objetivos específicos, que son: i) recolectar estudios de comercialización de tecnologías y FCEs en las universidades en el contexto bibliométrico; ii) identificar los principales FCEs especificados en los artículos investigados; iii) categorizar y discutir los FCEs en el contexto de las Universidades, evidenciando conceptos y características.

El trabajo está organizado en cinco secciones. En la primera sección, el contexto, el objetivo y las justificaciones se presentan como introducción. La segunda sección presenta la base teórica referencial con los principales conceptos relacionados a la Universidad, la propiedad intelectual, la innovación y los factores críticos, además de algunos trabajos relacionados. En la tercera sección se buscó describir la Metodología aplicada a la investigación, definida como teórico-bibliográfica, con enfoque bibliométrico y sistemático cualitativo. En la cuarta sección se tiene el desarrollo del estudio, los resultados y la discusión. Esta sección se divide en bibliometría (evolución de las publicaciones, autores, periódicos) y sistemática cualitativa (categorización y descripción de los FCEs). En la quinta sección se presentan las Conclusiones, con respuesta a los objetivos, contribuciones y limitaciones del trabajo. Finalmente, se enlistan las referencias.

## 1.2 Universidad, Propiedad Intelectual e Innovación

En la perspectiva de Gómez (2007), las universidades han sido consideradas como la principal fuente de desarrollo científico y tecnológico, manifestando su papel en el desarrollo económico y demostrando su impacto en la sociedad. Casas (2005), a su vez, considera que el paradigma clásico de una universidad tradicional no es muy consistente con las nuevas realidades y demandas sociales y científicas.

En la era de la economía del conocimiento surge la necesidad del cambio de la Universidad clásica a la Universidad emprendedora, como se mencionó en los estudios preparados por Henry Etzkowitz (2002) sobre el modelo el dinámico de transferencia tecnológica, originado por la Hélice triple, propulsor de las relaciones Universidad-Empresa-Gobierno, es decir, donde la universidad y los centros de investigación públicos están relacionados a las empresas ya la Administración Pública en el proceso de innovación.

Rodriguez y Casani (2007) consideran que este contexto requiere una nueva definición de la misión de la universidad, la llamada "tercera misión" entendida en un sentido amplio como la transferencia de conocimientos y tecnologías de la Universidad a la sociedad.

En relación a esta tercera misión, el trabajo desarrollado por Bueno (2007) se propone que su alcance y contenido puedan ser formalizados a través de tres ejes: el primer eje que explica la aceptación corporativa: donde la universidad como generadora de innovación en el sistema de I + D + i (Investigación, Desarrollo e Innovación), actúa como un agente y, al mismo tiempo, como un espacio dinámico para los procesos de innovación. El segundo eje donde la universidad actúa como un agente del emprendedorismo a través de la implementación de procesos de transferencia de conocimiento. Y el tercer eje, de cooperación social, relacionado a la función de compromiso con el crecimiento y desarrollo sostenible de la comunidad social donde la Universidad está integrada, facilitando una mayor cooperación social en los procesos de I + D + i en la sociedad y economía del conocimiento.

Con respecto a la relación Universidad e innovación, es decir, con la generación efectiva de la introducción asertiva de tecnologías útiles para la sociedad o para el mercado, Alborns; Hidalgo (2003) consideran que, a causa del proceso de generación y transferencia, las Universidades deben comenzar a preocuparse por la Propiedad intelectual.

Según la OMPI (2011), la propiedad intelectual está relacionada con las creaciones de la mente: invenciones, obras literarias y artísticas, así como símbolos, nombres e imágenes utilizadas en el comercio. La propiedad intelectual se divide en: Propiedad industrial, que cubre patentes de invenciones, marcas registradas, dibujos industriales e indicaciones

geográficas. Derechos de autor, que abarca obras literarias, películas, música, obras y proyectos arquitectónicos.

Básicamente, estos derechos están relacionados con los procesos de marketing, transferencia y licenciamiento de tecnologías. Estas tecnologías se refieren a un conjunto de conocimientos que generan e incorporan los productos, procesos y servicios que están sujetos al registro de propiedad.

Para Sabater (2011), estos procesos se refieren a un conjunto de acciones que se realizan para materializar el paso de la tecnología de su origen para llegar a su destino. En este proceso, los actores participan e interactúan, como las modalidades o mecanismos, las motivaciones en las diferentes etapas que lo componen.

De acuerdo con Stezano (2010), en los actuales procesos de innovación, comercialización, licenciamiento o transferencia de tecnología están asociados a los conceptos de propiedad intelectual que se muestra como un fenómeno multidimensional y multicausal, que también combina factores técnicos, elementos de idiosincrasia, y capacidades a nivel organizacional e individual.

En resumen, es un fenómeno que implica procesos de apropiación social y económica del conocimiento. Las ventajas que surgen dependen cada vez más del uso competitivo del conocimiento y de las innovaciones tecnológicas. Generar expectativas, ser capaz de comercializar conocimiento y contribuir a la innovación. A través de la transformación de estructuras e incentivos, participación en asociaciones de investigación públicas y privadas, creación de empresas *spin-off*, *startups* de base tecnológica y la comercialización de sus productos y patentes (WRIGHT, 2008). En este contexto, las universidades también están presentes, tanto en términos de innovación y de negociación.

### **1.3 Comercialización de tecnologías**

Desde el punto de vista histórico, con el surgimiento de la Ley Bayh Dole, en los Estados Unidos, en 1980, se amplió el abanico de investigaciones financiadas por el gobierno en las universidades, generando la motivación para buscar más opciones de divulgación de investigaciones.

A través de patentes, licencias de patentes y otros medios se obtuvo un impacto decisivo en la promoción de la negociación de los resultados de la investigación y en la importancia de la investigación aplicada concedida por las universidades.

En el intento de abordar la sociedad y el mercado, se hizo una inversión directa en la creación y establecimiento de Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) y nuevos tipos de Institutos de Investigación, sin embargo, a la consideración de Feller (1990), a pesar de esos esfuerzos, la relación de generación de valor económico y social no tuvo impacto significativo y, en varios casos, generó críticas y resistencia por parte de profesores universitarios y de entidades externas, como los gobiernos federales y estatales.

En el contexto de América Latina, López et al. (2009), considera que las universidades, en su mayoría, aún no percibieron la importancia de la gestión de los derechos de propiedad intelectual, especialmente patentes, como un mecanismo de conexión e inserción en los procesos de innovación y en las relaciones Universidad - Empresa - Estado en el nuevo paradigma de la innovación, lo que hace necesario el suministro de competencias gerenciales para los procesos de transferencia de tecnología de las universidades, enmarcadas en la ampliación y profundización de los vínculos con los agentes de innovación.

Rasmussen et al. (2006) afirman que, actualmente, el mercado puede ser separado en dos olas. La primera que ocurrió en la década de los 80, que se distingue por la creación de parques científicos tradicionales, para atraer una mayor colaboración con la industria existente, que se refleja en más financiamiento privado para la investigación universitaria.

La segunda ola que ocurrió a mediados de los años 90, se distingue de la primera, concentrándose fuertemente en registro de patentes, licencia en vez de colaboración, en toda la industria, mayor participación de la investigación en el mercado. El autor llama la atención sobre una presión creciente cuando se trata de demostrar los resultados económicos de las actividades de la Universidad. Esta segunda ola está más integrada en el mercado y en la sociedad.

Desde el punto de vista conceptual, Medellín (2010) citado en Molero (2013) define como mecanismos de comercialización tecnológica la diversidad de alternativas presentes para comercializar los productos y servicios tecnológicos ofrecidos por las universidades, estos pueden ser gestionados a través de ventas, cambio y transferencia y licencias por medios propios (creación de empresas, *spin offs*, innovación demandada, producción y ventas directas); medios compartidos (alianzas estratégicas y *joint ventures*) ya través de terceros interesados (licencia de activos de propiedad intelectual y franquicias).

Conforme a Hughes; Col (2011), la comercialización es el proceso de transformar nuevas tecnologías en productos comercialmente exitosos. El proceso de comercialización incluye esfuerzos tales como evaluación de mercado, diseño de producto, ingeniería de producción, gestión de los derechos de propiedad intelectual, el desarrollo de estrategias de marketing, captación de recursos y formación de los trabajadores.

De acuerdo con Aguirre (2012), se trata de todo el proceso de desarrollo de negocios, aplicación comercial y transferencia comercial de ideas (invenciones), para objetivos específicos, buscando un aumento de la riqueza. Además, las notas que deben considerarse como un proceso de transición, que incluye una serie de pasos, entre los que se incluyen: maduración, introducción, adopción, difusión, distribución y utilización.

La comercialización de tecnología se trata de un concepto complejo, que se asocia principalmente al licenciamiento, transferencia y ventas (MOLERO, 2013).

Para Kirchberger; Pohl (2016) la comercialización de tecnología se refiere al proceso de transferencia, licenciamiento o cesión (venta) de un artefacto o proceso basado en tecnología del desarrollador a una organización que utiliza y aplica la tecnología para convertirla en productos comercializables.

Para fines de este trabajo, la comercialización de tecnología será considerada como el proceso de intercambio de tecnología y conocimiento, realizado por medio de transferencia, licenciamiento o venta (cesión) utilizando: medios específicos (creación de empresas de base tecnológica, incubadoras e incubadas, spin offs y venta directa); (alianzas estratégicas, asociaciones y *joint ventures*) y a través de terceros interesados (licencia de activos de propiedad intelectual y franquicias) entre un proveedor (Universidades) y un receptor (empresas, organizaciones sociales o gubernamentales) a cambio de una retribución.

#### **1.4 Factores Críticos de Éxito (FCEs) y Trabajos Relacionados**

Los factores críticos de éxito se pueden definir como el número limitado de áreas o indicadores en los que, si los resultados son satisfactorios, garantizar el desempeño competitivo de individuos, departamentos u organizaciones.

Según Caralli (2004) las principales fuentes a través de las cuales se pueden posicionar y relacionar los FCEs son: i) El sector en el cual la organización está relacionada; ii) comprensión de sus competidores, iii) medio ambiente, iv) eventos temporales y v) gestión. Según el autor, los FCEs proporcionan un soporte eficaz para el proceso de planificación, información que puede afectar la posición competitiva de las organizaciones y su concepto es bien aceptado y recibido por las organizaciones. Los FCEs responden a la pregunta básica: ¿dónde debemos prestar atención? (BULLEN, 1981).

En el caso del presente trabajo, haciendo referencia a las Universidades, las informaciones recolectadas deben ser agrupadas de tal forma que representen los factores o áreas clave que se observan o deben ser observadas para el éxito en la comercialización de tecnologías.

Específicamente sobre el tema éxito en la comercialización de tecnologías, universidades e indicadores, se tiene básicamente las siguientes publicaciones: SANTIAGO; ARELLANO (2006); YORK; AHN (2011), TANTIYASWASDIKUL (2013); PÉREZ; CALDERÓN, (2014) e KIRCHBERGER; POHL (2016).

Un estudio que involucra a España y Brasil producido por Santiago e Arellano (2006) analiza una serie de factores que afectan el éxito en términos de transferencia de tecnología de institutos tecnológicos brasileños y españoles. Se buscó, básicamente, identificar los factores que tienen una mayor influencia en el éxito financiero y científico, de institutos especializados al sector empresarial. Con base en este estudio, los autores crean un modelo de comercialización, con indicadores o variables: i) independientes organizacionales: nivel de esfuerzo, apoyo gerencial, cultura e incentivos, política de precios, estructura organizacional, y experiencia anterior; ii) independientes individuales: capacidad técnica individual, capacidad emprendedora, voluntad de interactuar, dependientes: éxito financiero, éxito científico; y iii) de control: tamaño del instituto, tipo de investigación, número de programas, ubicación del instituto, nivel de desarrollo de la región, política tecnológica del gobierno, fuentes de financiamiento.

York; Ahn (2011) desarrollaron una revisión de la literatura sobre los factores que contribuyen al éxito de las OTT universitarias e identificaron los ocho principales factores de éxito a seguir: i) estrategia comercial y marketing; ii) protección de la propiedad intelectual; iii) evaluación del rendimiento; (iv) Generación de ingresos, v) prestigio institucional, vi) relaciones con los stakeholders, vii) alineamiento de intereses institucionales, y viii) apoyo institucional. Los autores sugieren ampliar el factor de alineamiento de los intereses institucionales a las múltiples dimensiones de la cultura organizacional.

Tantiyaswasdikul et al. (2013) analiza la transferencia de tecnología universitaria japonesa de un aspecto de entornos legales externos y su impacto relacionado con la colaboración de la industria con las universidades en trabajos publicados entre 1996 y 2013. La conclusión más importante alcanzada por este estudio es que hay un impacto positivo en las políticas para aumentar la transferencia de tecnología en la universidad japonesa. Sin embargo, en términos de estructura legal externa, esas iniciativas no pueden transformar el sistema de salida de transferencia de tecnología. El autor sugiere que aumentar la eficiencia de la colaboración, teniendo en cuenta el tipo de relación de la industria universitaria, es importante porque Japón posee un fuerte sistema de colaboración entre empresas y profesores.

En su investigación, Pérez; Calderón (2014) buscan identificar, a través del análisis de las dos principales instituciones de enseñanza superior en México, las características que permiten que el mercado sea alcanzado. Concluyen que, en términos de mecanismos institucionales para el éxito en la transferencia de tecnología, es imperativo introducir una estrategia de negocios para el desempeño de IESs (Instituciones de Enseñanza Superior) en el mercado de tecnología. Añaden que, en este contexto, buenas prácticas de gestión presuponen un alto grado de profesionalización, principalmente para vincular adecuadamente la gestión del conocimiento con la del capital intelectual.

Por último, se presenta el estudio realizado por Kirchberger; Pohl (2016), donde los resultados de su revisión de literatura asociada a estudio multicases en cuatro instituciones muestran trece factores importantes relacionados a la comercialización de tecnologías: i) la proximidad de la industria, ii) la cultura de innovación, iii) el apoyo de intermediarios, iv) técnicas de gestión, v) actividades de red, vi) derechos de propiedad, vii) las características individuales de los investigadores, viii) la disponibilidad de recursos, ix) el equipo, x) el valor de la aplicación de la tecnología, xi) la adecuación tecnológica, xii) la estrategia de transferencia de tecnología, y xiii) la política y la estructura de la universidad.

## **2 METODOLOGÍA**

En esta parte del trabajo, se presenta la clasificación teórica de la investigación y los procedimientos metodológicos.

Conforme Jiménez-Contreras (2000) el análisis bibliométrico es considerado un método muy útil, ya que a través de sus resultados es posible conocer los asuntos de interés para los científicos, de la misma forma, informa sobre las actividades de los investigadores individualmente o de los centros de investigación y las innovaciones, además de tendencias de estudios realizados en una disciplina específica. El objetivo general de este análisis bibliométrico fue comprender la producción científica sobre FCEs en el período 1990-2016.

Por otro lado, las revisiones sistemáticas son la herramienta para recoger y sintetizar evidencias científicas sobre un tópico, por medio de un método que garantice que los sesgos y limitaciones sean los mínimos posibles (BELTRÁN, 2005). En el caso específico de este trabajo, tenemos el enfoque sistemático de "visión cualitativa" basada en la síntesis de categorías representativas de los FCEs en la comercialización de tecnologías en las Universidades.

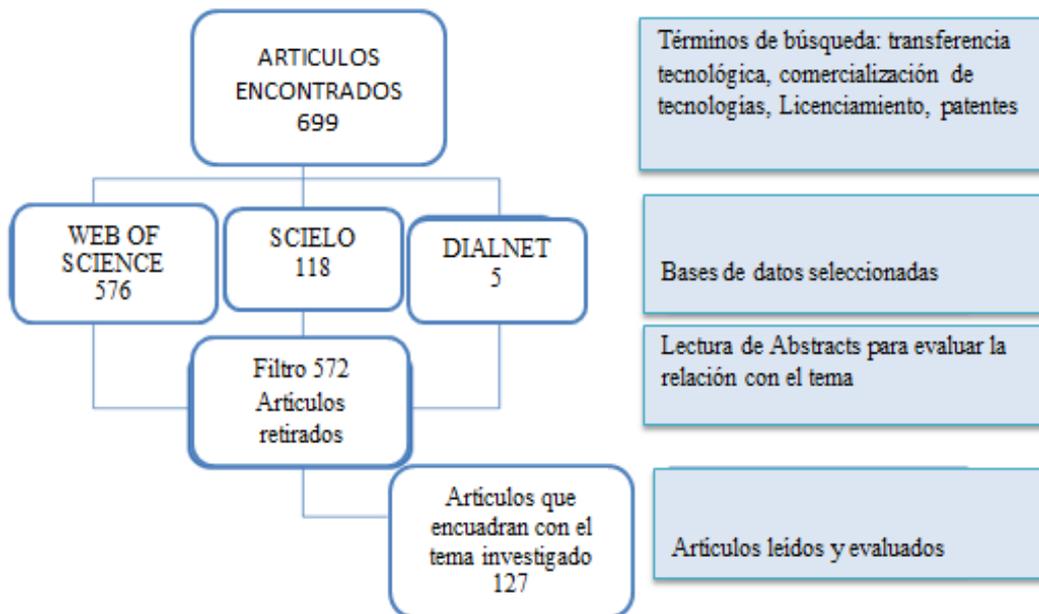
El trabajo se realizó en el período de diciembre de 2016 a marzo de 2017. Para su desarrollo, se utilizaron las bases de datos Web of Science (WoS), Scielo (S) y Dialnet (D). El cronograma seleccionado para la recolección en las bases de datos fue de 1990 a 2016, con base en lo que fue mencionado por Rasmussen et al. (2006) sobre la segunda ola de comercialización a mediados de los años 90.

En el procedimiento de búsqueda, las siguientes palabras clave se utilizaron en tres idiomas (Inglés, español y portugués): technology transfer, technology commercialization, Universit\*, licensing and patents; transferencia tecnológica, comercialización de tecnologías, universidades, licenciamiento y patentes; transferência tecnológica, comercialização de tecnologias, Universidades, licenciamiento e patentes.

Además de buscar a través de la combinación de estas palabras, se utilizaron palabras específicas relacionadas con la investigación "comercialización de tecnologías en las universidades" y "FCE en la comercialización de tecnologías". La búsqueda general con las palabras clave referenciadas sobre la base del título y resúmenes generó un total de 699 artículos científicos.

Se procedió a leer todos los resúmenes, habida cuenta de su verdadera relación con el asunto. Después de ese análisis, fueron seleccionados 127 artículos que fueron investigados de forma efectiva. En la Figura 1 se buscó ilustrar el procedimiento de investigación utilizado.

Figura 1 Procedimiento de investigación - diagrama de flujo de la revisión sistemática.



Fuente: Elaborado por el autor.

La investigación involucró el número de artículos publicados al año en las tres bases de datos, los países que más publican sobre el tema, los periódicos y los artículos más citados sobre el asunto. Por último, se llegó a la revisión sistemática cualitativa, donde los artículos fueron analizados bajo el criterio de sus principales contribuciones en asociación a la categorización de los FCEs para la comercialización de las tecnologías.

### 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección los resultados obtenidos a través de la investigación son descritos y discutidos, inicialmente considerando el abordaje bibliométrico y, en la secuencia, la sistemática cualitativa para categorizar los factores críticos de éxito.

#### 3.1 Enfoque Bibliométrico

El primer aspecto a considerar en relación a la bibliometría se refiere a la evolución de las publicaciones sobre comercialización de tecnologías a lo largo del tiempo. Como se muestra en la Figura 2, tenemos que esta evolución comenzó en 1991 llegando a alcanzar su pico en 2002. De 2002 y 2016 hubo un aumento en la producción de artículos sobre el tema, con cúspides en 2008, 2011 y 2016.

Figura 2 Evolución de las publicaciones - Comercialización de tecnologías.



Fuente: Elaborado por el autor.

##### 3.1.1 Autores, Países y periódicos

Entre los autores que escribieron sobre el tema se destacan en la Web of Science Wright (2008), Shane (2002), Baldini (2009), con estudios relacionados con la transferencia de tecnología en universidades asociadas a patentes y propiedad intelectual. Con base en los

datos Scielo, destaque para Chiarini; Vieira (2012), Mueller; Perucchi (2014) y Torkomian (2009) con estudios que involucran análisis de las universidades como productoras de conocimiento, patentes y gestión tecnológica en las universidades.

En cuanto a la base Dialnet, se destacan los autores Gibson (2010), Nuno, Lobo (2008), con trabajo enfocado en los aspectos de transferencia de tecnología y tendencias en el uso de la propiedad intelectual y en la actuación de las universidades.

En cuanto a los países que más publican, de acuerdo con la Web of Science, estos son Estados Unidos, Inglaterra, Taiwán, Italia y Canadá. Se debe observar que dentro de los diez primeros lugares de los países que publican sobre el asunto no hay países de América Latina. Las bases Scielo y Dialnet sólo presentaron publicaciones de Brasil y España, respectivamente.

Los periódicos que más se destacan se encuentran especificados en el Cuadro 1. Estos tienen un alto factor de impacto, sus áreas de dominio son Administración, Economía e Ingeniería.

Cuadro 1 Periódicos destacados - Comercialización de tecnologías.

| <b>Revista</b>  | <b>Factor de Impacto Según WoS 2015</b> | <b>Áreas de dominio</b>  |
|---|---|--|
| <b>Journal Technology Transfer</b>                      | 2.21                                    | Ingeniería, Negocios y economía.   |
| <b>Research Policy</b>                                  | 3.36                                    | Negocios y economía, y Administración Pública  |
| <b>Journal of Engineering and Technology Management</b> | 1.47                                    | Negocios y economía, Ingeniería  |
| <b>Journal of business Venturing</b>                    | 4.20                                    | Negocios y economía  |
| <b>Small business Economics</b>                         | 1.79                                    | Negocios y economía  |
| <b>Technovation</b>                                     | 2.24                                    | Ingeniería, Negocios y economía, Investigación de operaciones y Ciencias de gestión. |
| <b>Revista Brasileira de Economía</b>                   |   | Publicaciones académicas de economía   |
| <b>Revista Galega de Economía</b>                       |   | Economía, desenvolvimiento empresarial   |

Fuente: Elaborado por el autor.

### 3.1.2 Artículos más citados

Con respecto a los artículos más citados, estos se enumeran en el cuadro 2, considerando el nombre del artículo y el número de citas.

Cuadro 2 Artículo más citados - Comercialización de tecnologías.

| ARTÍCULO  | Nº. DE CITACIONES |
|---|-------------------|
| Thursby, M. y Jensen, R. “Proofs and prototypes for sale: The licensing of university inventions”. (2001). American Economic Review   | 376               |
| Lockett, A; Wright, M. “Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies”. (2005). Research Policy   | 212               |
| Bercovitz J., Feldman M. Academic entrepreneurs: Organizational change at the individual level. (2008) Organization Science   | 196               |
| Debackere K, Veugelers, R. “The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links”. (2005). Research Policy  | 183               |
| Lee, Y. “Technology transfer and the research university: A search for the boundaries of University-industry collaboration”. (1996). Research Policy  | 179               |
| Siegel, D. et al. “Toward model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies”. (2004) Journal of engineering and technology management. | 178               |
| Thursby, J.; Kemp, S. “Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing”. (2002). Research Policy   | 163               |
| Owen-Smith, J.; Powell, W. “The expanding role of university patenting in the life sciences: assessing the importance of experience and connectivity”. (2003) Research Policy   | 144               |
| Shane, S. “Selling university technology: Patterns from MIT” (2000) Management Science  | 142               |
| Lockett, A.; Wright, M.; Franklin, S. “Technology transfer and universities ‘spin-out strategies “. (2003) Small Business Economics, Dordrecht.   | 129               |

Fuente: Elaborado por el autor.

### 3.2 Análisis Sistemático – categorización

Esta parte presenta las principales contribuciones encontradas, para la categorización de los FCEs en la comercialización de tecnologías en las universidades. En algunos casos, los FCEs fueron claramente especificados en asociación con la comercialización de tecnologías, en otros de forma indirecta.

Fundamentalmente, los autores mencionan esos factores críticos con referencia a: comercialización de tecnologías (LEE; STUEN, 2016); Comercialización del conocimiento (GOLDSTEIN ET AL.,2013); Comercialización de la Propiedad intelectual (SIEGEL, WRIGHT; LOCKETT, 2007); Comercialización de la investigación (CHATTERJEE; SANKARANM, 2015; MARKMAN; SIEGEL; WRIGHT, 2008); o simplemente comercialización (WOOD, 2009). Se

puede observar que la comercialización de tecnologías es un proceso que involucra muchos aspectos interrelacionados que la hacen aún más compleja.

Por otro lado, ciertos autores mencionan los factores críticos asociándolos a: procesos (WU, WELCH; HUANG, 2015; GOLDSTEIN ET AL., 2013), formas y medios de comercialización (MARKMAN; SIEGEL; WRIGHT, 2008), así como la promoción (KENNEY & PATTON, 2011) y gestión de políticas de comercialización (WONGLIMPIYARAT, 2010; CHATTERJEE; SANKARAN, 2015). Se notó también que otros autores relacionan, por ejemplo, el entendimiento de las necesidades tecnológicas con el perfeccionamiento de la calidad científica (LEE;STUEN, 2016).

Fukugawa (2016) relaciona esfuerzos de transferencia de tecnología con reputación de investigación. También, en algunos artículos se observaron estudios de caso específicos sobre el tema, tales como en Perez; Calderón, (2014), Chatterjee; Sankaran (2015), Wu, Welch; Huang (2015) y Fukagawa (2016). En este sentido, cabe una observación detallada y cautelosa buscando no generalizar resultados asociados a factores críticos de éxito. El hecho es que los estudios, particularmente relacionados con modelos y *frameworks* deben ser exhaustivamente evaluados.

Considerando la revisión realizada y el enfoque de categorización, se identificaron las categorías y factores críticos de éxito que se ilustran en el Cuadro 3. Dado que la denominación data a las categorías fue la de Dimensiones. Se observa que asociados a estas dimensiones están los indicadores, o factores. Se tienen cuatro dimensiones y diecisiete factores.

Cuadro 3 Dimensiones y factores críticos para la comercialización de tecnologías en Universidades.

| <b>DIMENSIONES</b>             | <b>FACTORES</b>   |
|--------------------------------|---|
| <b>DE GESTIÓN Y ESTRATEGIA</b> | Mecanismos de transferencia tecnológica<br>Estrategias de concesión de licencias<br>Vinculación Universidad Empresa<br>Creación de empresas   |
| <b>ORGANIZACIONALES</b>        | Políticas universitarias, institucionales, gubernamentales<br>Experiencia empresarial<br>Cultura de fomento empresarial<br>Cultura de la innovación   |
| <b>TECNICOS</b>                | Comprensión de las necesidades tecnológicas<br>Aptitud tecnológica<br>Valor de la aplicación de tecnología<br>Naturaleza de la Tecnología<br>Atributos de invenciones tecnológicas<br>Derechos de propiedad Intelectual |
| <b>INDIVIDUALES</b>            | Calidad Científica<br>Características individuales de los investigadores<br>Reputación de investigación   |

Fuente: Elaborado por el autor.

**Factores de Gestión y Estrategia:** incluye los procesos y mecanismos, así como las estrategias y estructura para la comercialización de tecnologías. (Universidad de São Paulo - Brasil) son: Proyectos de licenciamiento de patentes y I + D en asociación y para promover y apoyar la creación de Empresas *spin-off*. Para Valente (2010) es necesario estimular el surgimiento de incubadoras de empresas, centros de innovación, OTTs y nuevas leyes y mecanismos de financiamiento. De acuerdo con Kirchberger; Pohl (2016), intermediarios como OTT, centros de prueba de concepto u otras empresas y organizaciones especializadas ayudan a llenar la brecha entre un entorno de investigación y un entorno de negocios. En el enfoque para reducir las fallas de mercado y los sistemas en los procesos de innovación en marketing, los papeles básicos de los intermediarios se vuelven muy importantes (SUVINEN, KONTTINEN; NIEMINEN, 2010).

**Factores Organizacionales:** Incluyen los aspectos gerenciales y políticos - políticas universitarias, institucionales y gubernamentales. El estudio de Breznitz; O'Shea; Allen (2008) considera la influencia de las políticas de apoyo en entornos desarrollados y subdesarrollados empresariales. Para Antonites (2016) la participación de los académicos en actividades empresariales está influenciada principalmente por sus experiencias empresariales anteriores. Según Wong (2007), es necesario la experiencia empresarial, lo que puede motivarse a través de curso de emprendimiento. El emprendimiento interno debe presentarse mediante la expansión y el ensayo empírico del concepto integrador de emprender (MAIA; CARO, 2013; GEISLER; TURCHETTI, 2015). Por lo que Todorovic; McNaughton; Guild (2011) señalan que una orientación empresarial de los departamentos universitarios consta de cuatro dimensiones: la movilización de la investigación, la no convencionalidad, la colaboración de la industria y a percepción de las políticas universitarias. Para Closs et al. (2012) las políticas institucionales y el acceso a información, instalaciones de laboratorio, personal calificado y grupos de investigación multidisciplinarios han hecho posible la generación de invenciones.

**Factores técnicos:** esta estrategia de clasificación involucra aspectos tales como, según Kumar; Uruthirapathy (2007), la viabilidad de transferencia de tecnología, en todo o en partes, iniciativas de marketing y tecnología que evalúan la aplicación industrial de la tecnología. Así como los derechos de protección de la propiedad intelectual se consideran indispensables para el proceso de transferencia. Kirchberger; Pohl (2016) refuerza este enfoque y describe las posibilidades de que el desarrollador de una tecnología proteja la investigación a través de patentes, o la capacidad de obtener derechos de propiedad sobre la

nueva tecnología. Kumar; Uruthirapathy (2007) añaden que cuando la tecnología - incremental o innovadora - genera valor agregado para el adoptante, esa tecnología será transferida con éxito. Para Fukugawa (2016) la comercialización exitosa de patentes depende tanto del entendimiento de las necesidades tecnológicas y de la mejora de la calidad científica de los investigadores. Aquí también está incluida la aptitud para el mercado que está relacionada a atributos de la propia tecnología que apoyan o dificultan su comercialización (KIRCHBERGER; POHL, 2016).

**Factores individuales:** Consideran aspectos relacionados con las características del personal involucrado en la comercialización de tecnologías. La calidad científica de los investigadores, según Furugawa (2016), es un factor esencial en la comercialización de tecnologías. Chang; Chen (2009) consideran un desafío importante construir una universidad como estructura dual que permita perseguir la excelencia de la investigación y la comercialización de la investigación al mismo tiempo. Las características individuales de los investigadores se componen de acuerdo con Kirchberger; Pohl (2016) por los atributos personales y por la demografía de los investigadores que se dedican a la comercialización de la tecnología. En la perspectiva de Wu; Welch; Huang (2015) la probabilidad de concesión de licencias está determinada por factores individuales, incluida la actitud de los inventores en relación con la comercialización. Lee; Stuen (2016) consideran que las universidades que mejoran su reputación de investigación a través del apoyo a la investigación básica tendrán éxito en la comercialización de tecnologías.

#### 4 CONCLUSIONES

Generalizar sobre los FCEs para la comercialización de tecnologías es una tarea que exige considerar factores desde perspectivas muy diferentes. Los artículos analizados en este trabajo proporcionaron una visión general de una serie de factores multidisciplinarios que se interrelacionan, interactúan y llevan al éxito en la comercialización de tecnologías en las universidades. Al final, fue posible la proposición objetivada de dimensiones y factores críticos para la comercialización de tecnologías en Universidades.

Sin embargo, se debe notar que la heterogeneidad que caracteriza a las universidades, los programas académicos, la región geográfica, la creatividad en el desarrollo de sus actividades, las normas, la disponibilidad de recursos (humanos, materiales y financieros) entre otros aspectos, de institución a institución.

Algunas universidades, a pesar de la evolución en que están involucradas, mantienen su esencia: fuente de la generación de conocimiento en la perspectiva de crear beneficios educativos para la sociedad, por otro lado, existe una necesidad urgente de generar políticas y reglamentos explícitos para la conducción institucional en la conducción institucional a la conexión con el sector productivo. Un reglamento que garantice la protección de la propiedad intelectual al mismo tiempo promueve el emprendimiento asociado a facilidades y flexibilidad en la relación con las organizaciones y la sociedad.

Los estudios subsiguientes que pueden ser generados a partir de la información aquí contenida son: el peligro de la divulgación prematura de descubrimientos, así como la evaluación de su divulgación; análisis del ambiente para la comercialización de tecnología y herramientas para la difusión; mejoramiento de los factores en un contexto de expertos e incluso de aplicación; también sobre la formación de recursos humanos con conocimiento sobre la comercialización de tecnologías, es decir, que ellos tengan conocimiento sobre la naturaleza de las tecnologías, la evaluación de viabilidad tecnológica, estudios de mercado, entre otros aspectos relacionados.

## REFERENCIAS

- ALBORS, J.; HIDALGO, A. (2003). Las redes transnacionales de transferencia de tecnología: Un análisis del estado del arte y de la red europea de IRCs. *Revista madri+ d*, 2-20.
- ANTONITES, M. (2016). Assessing antecedents of entrepreneurial activities of academics at South African Universities. *International Journal of Innovation Management*.
- BERAZA J, R. A. (2007). La Evolución de la misión de la Universidad. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, 25-56.
- BINTI ; BINTI. (2012). Critical Success Factors (CSFs) on Technology Transfer effectiveness in manufacturing industry : a critical review. *International Journal of Business, Economics and Law*, 163-170.
- BREZNITZ, S.M.; O'SHEA, R.P. ; ALLENT. J. (2008). University commercialization strategies in the development of regional bioclusters. *Journal of Product Innovation Management*, 129-142.
- BUENO E. (2007). La Tercera Misión de la Universidad: El reto de la Transferencia del conocimiento. *mi+ d*, 1-5.

- BULLEN C, R. J. (1981). A primer on Critical Success Factors. *CIRS*, 1-64.
- CARALLI, R. (2004). The Critical Success Factors Method: Establishing of Foundation for Enterprise Security Management. *Tech Report* CMU/SEI-2004-TR-010-ESC-TR-2004-010.
- CASAS, M. (2005). Nueva universidad ante la sociedad del conocimiento. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 2-3.
- CHANG, Y.C., YANG, P.G.; CHEN, M. H. (2009). The determinants of academic research commercial performance: Towards an organizational ambidexterity perspective. *Research Policy*, 936-946.
- CHATTERJEE, D.; SANKARAN, B. (2015). Commercializing academic research in emerging economies: Do organizational identities matter? *Science and Public Policy*, 599-613 .
- CLOSS, L., FERREIRA, G.; SAMPAIO, C.; PERIN, M. (2012). Na transferência de tecnologia universidade-empresa: o caso PURCS. *Revista de Administração*, 59-78
- DIAS, A.A.; PORTO, G.S. (2014). Como a USP transfere tecnologia? *Organizações & Sociedade*, 489-507.
- FELLER, I. (1990). Universities as engines of R&D-based economic growth: they think they can. *Elsevier Science Publishers*, 335-348.
- FUKUGAWA, N. (2016). Knowledge creation and dissemination by Kosetsushi in sectoral innovation systems: insights from patent data. *Scientometrics*, 2303-2327 .
- GARCÍA, N. (2004). Estrategias de Gestión para la capitalización. *Edurece, la revista venezolana de la educación*, 507-516.
- GEISLER, E.; TURCHETTI, G. (2015). Commercialization of Technological Innovations: The Effects of Internal Entrepreneurs and Managerial and Cultural Factors on Public-Private Cooperation. *International Journal of Innovation and Technology Management*.
- GOLDSTEIN, H.; BERGMAN, E. M.; MAIER, G. (2013). University mission creep? Comparing EU and US faculty views of university involvement in regional economic development and commercialization. *Annals of Regional Science*, 453-477.

- GÓMEZ J., M. I. (2007). Las Spin Offs Académicas como vía de Transferencia Tecnológica. *Economía Industrial* , 61-72.
- JIMÉNEZ-CONTRERAS, EVARISTO. (2000) Los métodos bibliométricos: aplicaciones y estado de la cuestión. *Ponencia*. 62-74
- KENNEY, M.; PATTON, D. (2011). Does inventor ownership encourage university research-derived entrepreneurship? A six university comparison. *Research Policy* , 1100-1112 .
- KIRCHBERGER, M. A.; POHL, L. (2016). Technology Commercialization: a literature review of success factors and antecedents across different contexts. *Technology Transfer*, 1077-1112.
- KUMAR,U; URUTHIRAPATHY,A. (2007). Critical success factors in technology transfer from government laboratories to private sectors : a study based on Canadian Federal Government Departments. *ASAC*.
- LEE, J.; STUEN, E. (2016). University reputation and technology commercialization: evidence from nanoscale science. *Journal of technology transfer*, 586-609.
- LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. (1998). The triple Helix as a model for innovation studies. *Oxford Journals.Science and Public Policy*, 195-203.
- LÓPEZ GÓMEZ, M. D. S., SCHMAL SIMÓN, R., CABRALES GÓMEZ, F.; GARCÍA TOBÓN, C. (2009). Los procesos en un modelo de gestión de patentes universitarias. *Ingeniería e Investigación*, 135-141.
- MARKMAN, G. D., SIEGEL, D. S.; WRIGHT, M. (2008). Research and Technology Commercialization. *Journal of Management Studies* , 1401-1423 .
- MEDELLÍN, E. (2013). *Construir la Innovación: gestión tecnológica en la empresa. México Siglo XXI editores*.
- MOLERO,K. (2013). Comercialización de tecnología como estrategia del consejo de fomento en la Universidad del Zulia. *Trabajo de grado presentado como requisito para obtener grado de Magíster Scenciarium en Planificación*. Maracaibo,p.147.
- PÉREZ - HERNÁNDEZ, P.; CALDERÓN-MARTÍNEZ, G. (2014). Análisis de los Procesos de Comercialización de tecnología en dos Instituciones de Educación Superior Mexicanas. *Journal of Technology Management&Innovation*, 196-209.
- RASMUSSEN, M. (2006). Initiatives to promote Commercialization of University Knowledge. *Elsevier*, 518-533.

- RODRÍGUEZ POMEDA, J.; CASANI FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, F. (2007). La Transferencia de tecnología en España. Diagnóstico y perspectivas. *Dialnet. Economía Industrial*, 15-22.
- RUÍZ, C. (1997). *El reto de la educación superior en la sociedad del conocimiento*. México: *Anuies*.
- SABATER, G.J. (2011). *Manual de Transferencia de tecnología y Conocimiento*. España: *Instituto de transferencia de tecnología y conocimiento*.
- SÁDABA, I. (2008). *Propiedad intelectual: ¿ bienes públicos o mercancías privadas?* Madrid: Catarata.
- SANTIAGO, C. V. S.; ARELLANO, A. R. (2006). Análisis de los factores que influyen en el éxito de la transferencia tecnológica desde los institutos tecnológicos a las Pymes: los casos de España y Brasil. *Journal of technology management innovation*, 57-70.
- SIEGEL, D. S., WRIGHT, M.; LOCKETT, A (2007). The rise of entrepreneurial activity at universities: organizational and societal implications. *Industrial and Corporate Change*, 489-504.
- STEZANO, F. (2010). La transferencia de conocimientos y tecnología como proceso multidimensional. *Innovación RICEC*, 1-18.
- SUVINEN, N., KONTTINEN, J.; NIEMINEN, M. (2010). How Necessary are Intermediary Organizations in the Commercialization of Research? *European Planning Studies* , 1365-1389.
- TANTIYASWADIKUL, K. (2013). Technology Transfer for Commercialization in Japanese University: A Review of the Literature. *Japanese Studies Journal*, 70-85.
- TAPIAS, H. (2000). Gestión Tecnológica y Desarrollo Tecnológico. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 158-175.
- TODOROVIC, Z. W., MCNAUGHTON, R. B.; GUILD, P. (2011 ). ENTRE-U: An entrepreneurial orientation scale for universities. *Technovation* , 128-137 .
- VALENTE, L. (2010). Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. *Conhecimento & Inovação*, 6-9.

- WIPO. (2011). *World Intellectual Property Report*. Acesso em 5 de MAYO de 2015, disponível em *World Intellectual Propert*: [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/944/wipo\\_pub\\_944\\_2011.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/944/wipo_pub_944_2011.pdf)
- WONGLIMPIYARAT,J. (2010). Commercialization strategies of technology:lessons from Silicon Valley. *Journal of Technonogy Transfer*, 225-236.
- WOOD,,M.S. (2009). Does One Size Fit All? The Multiple Organizational Forms Leading to Successful Academic Entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 929-947 .
- WRIGHT, M. (JUN de 2008). Mid-range universities' linkages with industry: Knowledge types. *Elsevier*, pp. 1205-1223.
- WU, Y.,WELCH, E. W.; HUANG, W. L. (2015). Commercialization of university inventions: Individual and institutional factors affecting licensing of university patents. *TECHNOVATION* , 12-25.
- YORK, A. S.; AHN, M. J. (2011). University technology transfer office success factors: a comparative case study. *International Journal of Technology Transfer and commercialisation*, 11(1-2), 26-50.

## ARTÍCULO 2

### FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA COMERCIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN UNIVERSIDADES: EL FRAMEWORK RADAR

#### Publicaciones

**GONZÁLEZ J. V. ET AL.** Critical Success Factors (CSF) to Commercializing Technologies in Universities: The Radar Framework - In Francesconi E. (eds) Electronic Government and the Information Systems Perspective. EGOVIS 2018. **Lecture Notes in Computer Science, Vol 11032**, Luch/Germany: Springer, 2018, pp. 123-135.

**BELLOTTI, T. F.; ZAMBALDE, A. L.; GONZALEZ, J. V. ET AL.** Fatores críticos de sucesso para a comercialização de tecnologias: estudo de caso em Universidades públicas de Minas Gerais. In. **Seminários de Administração, XXI. SEMEAD 2018**. São Paulo/SP: FEAUSP, 2018.

## **Factores Críticos de Éxito (FCEs) para comercializar tecnologías en universidades: el Framework radar**

### **RESUMEN**

Las universidades han sido consideradas fuentes potenciales de desarrollo científico y tecnológico y apoyo a la generación de innovaciones, por lo tanto, están involucradas en procesos de comercialización de tecnología (TC), asociados al licenciamiento, transferencia y venta (cesión) para el mercado y la sociedad. El objetivo de este trabajo es proponer y aplicar un instrumento de identificación y análisis de Factores Críticos de Éxito (FCEs) para la comercialización de tecnologías en el contexto de universidades. Este instrumento se denomina "*Framework* radar de los FCEs". Se parte de informaciones originarias de una revisión bibliométrica y sistemática de literatura que son llevados a análisis por especialistas considerando la utilización de guión semi-estructurado y entrevistas con foco en discusiones, sugerencias y perfeccionamiento. Estas interacciones proporcionan una fundamentación teórica y empírica que involucra el proceso, los mecanismos, las formas y los medios de comercialización, así como la promoción y gestión de las políticas de difusión. En consecuencia, se tiene la proposición de un conjunto de dimensiones y factores que asociados a una estructura de gráfico radar compone el "*Framework* radar de los FCE". Son cuatro dimensiones y dieciséis factores explícitos: Estrategia y gestión: políticas públicas, estrategia y planificación, participación de la alta gerencia y propiedad intelectual; Cultura y estructura: cultura organizacional, entrenamiento emprendedor, soporte tecnológico y apoyo al emprendedor; Mercado y tecnologías: orientación de mercado, relación universidad-industria, calidad y aplicabilidad y difusión de tecnologías; y Competencias individuales: reputación y calidad de la producción científica, *know-how* de innovación, perfil emprendedor y competencias en la resolución de problemas del mundo real. Al final, de forma empírica y preliminar, se buscó la aplicación del *Framework* radar en una Universidad pública brasileña. Se observó que las características del framework son especialmente útiles para monitorear y evaluar los FCEs para la mejora del proceso de comercialización de tecnología (TC) en Universidades. Así, se establecen las bases para futuros estudios, más específicos y profundizados, envolviendo el artefacto y la temática comercialización de tecnologías.

**Palabras clave:** Universidades, Innovación, Transferencia de Tecnología, Comercialización de Tecnología.

## 1 INTRODUCCIÓN

Las investigaciones relacionadas con la comercialización de tecnología en las Universidades vienen evolucionando a lo largo de los años. Se trata de un tema complejo que involucra principalmente en la concesión de licencias, transferencia y venta (cesión) de tecnologías (MOLERO, 2013).

Kirchberger; Pohl (2016) definen la comercialización de tecnología como el proceso de transferencia, licenciamiento o venta (cesión) con enfoque a la innovación, del desarrollador de la tecnología para la organización interesada. El objetivo es la utilización y aplicación real de la tecnología en la solución de problemas, en una asociación a productos y servicios, buscando beneficios para el mercado y la sociedad.

Específicamente, en el contexto de las Universidades, el proceso de transferencia se encuentra implicado en el ambiente más amplio de la educación, el espíritu emprendedor, la protección y la comercialización. El hecho es que de los institutos especializados al sector empresarial, la transferencia de licencias o cesión de tecnología dependen de los efectos de las variables organizacionales e individuales que las componen (SANTIAGO; ARELLANO, 2006).

Por ser un proceso multidimensional, complejo, multidisciplinario e interorganizacional, su monitoreo y análisis puede involucrar un número elevado de elementos o constructos (SIRA, 2016). En este sentido, para su adecuada comprensión resulta interesante tener en cuenta, algunas áreas centrales o de importancia superior, que han sido denominadas en algunos estudios teórico-conceptuales relacionados con la gestión y administración, de factores críticos de éxito-FCEs (MORIOKA, 2010; OLIVEIRA; SÁ, 2012).

En el contexto de las universidades y la comercialización de tecnologías (CT), los FCEs pueden definirse como un número limitado de elementos, factores o indicadores, descriptivos de estratégica, cultura, infraestructura y conocimiento que deben ser considerados para garantizar desempeño competitivo y generación de valor para las instituciones, el mercado y la sociedad (BORTOLUSSI 2015; CALDERÓN-MARTÍNEZ 2014; KIRCHBERGER & POHL 2016; MOLERO, 2013; PÉREZ-HERNÁNDEZ 2014).

Los FCEs ofrecen apoyo efectivo al proceso de levantamiento, planificación y monitoreo de informaciones que pueden afectar la posición competitiva de las organizaciones, particularmente cuando ellas están interesadas en instrumentos o modelos para evaluación y análisis (CARALLI, 2004). En fin, son instrumentos pueden proveer facilidad y objetividad para la administración y gestión de la comercialización de tecnologías en Universidades.

En este contexto, los principales objetivos del presente trabajo son: 1) Realizar, a partir de informaciones provenientes de una revisión sistemática de literatura envolviendo FCEs en la comercialización de tecnologías en Universidades (González et al., 2017, 2018), una revisión por especialistas para la discusión y el análisis de estos FCEs; 2) Proponer, a partir de los FCEs analizados, un modelo de identificación, análisis y apoyo a la gestión - "el *Framework* radar de los FCEs"; y 3) Describir y analizar la aplicación del " *Framework* radar de los FCS" en la Universidad pública brasileña.

Para ello, el presente texto se encuentra organizado de la siguiente forma: Inicialmente se buscó describir el contexto e importancia de la temática comercialización de tecnologías y su asociación a Universidades, junto con los objetivos de la investigación. En la secuencia se tienen la descripción de algunos conceptos teóricos fundamentales al entendimiento del trabajo. Se sigue con la especificación de la metodología y presentación de los resultados, donde el "*Framework* radar de los FCEs" es propuesto y preliminarmente aplicado en un estudio de caso. Se concluye con la respuesta a los objetivos, implicaciones de la investigación, indicación de estudios futuros y limitaciones del trabajo.

## **1.1 Comercialización de tecnología - antecedente y definiciones**

### **➤ Universidad, Propiedad Intelectual e Innovación**

En la era de la economía del conocimiento es necesario cambiar del paradigma de la Universidad Clásica a la Universidad Emprendedora, asociada a un modelo Triple Hélice. La "tercera misión", es decir, la transferencia de conocimiento y tecnología a la sociedad está siendo incorporada en el ámbito universitario (ETZKOWITZ,2004; PADILLA, 2010; GOLDSTEIN, 2013).

En este contexto, la clave para la difusión, la competitividad y el crecimiento depende de una definición de Propiedad Intelectual (PI) y su comprensión adecuada. La propiedad intelectual se refiere al registro de invenciones, obras literarias y artísticas, símbolos, nombres e imágenes con el objetivo de comercialización. Normalmente, este término (PI) se clasifica en dos categorías: a) Propiedad industrial: incluye patentes de invenciones, marcas, dibujos industriales e indicaciones geográficas; y b) Derechos de autor: cubren obras literarias, películas, música, obras artísticas y diseño arquitectónico (WIPO, 2011).

Los conceptos involucrados en Propiedad Intelectual están relacionados al proceso de comercialización de tecnología (transferencia, licencias y ventas). Esta tecnología se refiere a un conjunto de conocimientos que generan e incorporan los productos, procesos y servicios, sujetos al registro o reglamentación de propiedad (DE BENEDICTO, 2011).

Actores, culturas e instituciones participan e interactúan a partir de la regulación de la propiedad a la innovación. Como mencionó Schumpeter (1934), la innovación se refiere a nuevos productos, nuevos procesos, nuevos mercados, nuevas fuentes de aprovisionamiento o nueva organización del sector, que generan valor económico y social. El desarrollo económico es influenciado por la innovación a través del proceso dinámico llamado "destrucción creativa", donde nuevas tecnologías sustituyen a las antiguas. Las innovaciones radicales generan ruptura, mientras que las innovaciones incrementales permiten pequeños y continuos cambios (SABATER, 2010).

El Manual de Oslo (2005), define innovación como la implementación de un producto (bien o servicio) nuevo o significativamente mejorado, o un proceso, o un nuevo método de marketing, o un nuevo método organizativo en la práctica de negocios, en la organización interna. En una nueva perspectiva, "innovación abierta" requiere capacidad organizacional para acceder y adoptar fuentes de conocimiento internas o externas de forma rentable (CHESBROUGH, 2013).

## **1.2 Comercialización de tecnología**

La Universidad puede y debe contribuir a la innovación, desarrollando investigaciones aplicadas y generando tecnologías útiles para la sociedad. Además, contribuir, directa o indirectamente, incorporar nuevas tecnologías generadas tanto en el sector público como en el productivo. Para que esto suceda, la Universidad necesita prestar mucha atención al proceso de comercialización de tecnología (DE BENEDICTO, 2011; LIMA; OLIVEIRA NETO, 2016).

En una reciente revisión de la literatura, se encontraron los siguientes enfoques para el proceso de comercialización de tecnologías: conocimiento tecnológico e innovación (LEE; STUEN, 2016); comercialización de tecnologías (GOLDSTEIN, 2013; CHATTERJEE; SANKARAN, 2015); Transferencia del conocimiento (SIEGEL; VEUGELERS, 2007; WOOD, 2009).

Según Rogers (2000), la comercialización se refiere a la transferencia, un proceso en el que un país, una organización o industria adopta una tecnología hecha por otra.

Para Kanyak (1985); Derakhshani (1987) comercialización constituye una adquisición, desarrollo y uso del conocimiento tecnológico de un país. Es un cambio de *know-how*, conocimiento técnico o tecnología de un ambiente a otro.

Conforme a Roessner (1993) comercialización o transferencia se refiere a un proceso en que ideas y conceptos se mueven del laboratorio a un mercado ya la sociedad. El proceso de comercialización de tecnología puede ser entendido como el resultado de la interacción constante entre actores y fuentes heterogéneas.

Las universidades pueden implementar la comercialización de tecnología a través de ventas, intercambios, transferencias y licencias, utilizando estructuras y medios específicos (incubadoras, *spin-offs*, *startups*, innovación a pedido, producción y ventas directas); medios compartidos (alianzas estratégicas y *joint ventures*) y a través de terceros (licencia de activos de propiedad intelectual y franquicias). En este escenario, generalmente las universidades o centros de investigación son proveedores y empresas son los clientes. Todo sucede en función de negociaciones, intercambios y / o valores (MEDELLIN, 2013; MOLERO, 2013).

Muchas universidades tienen oficinas de transferencia de tecnología (OTT) o *Office for Technolgy Transfer* (TTO), orientadas a la gestión de procesos asociados a tecnologías. Estos se crean para promover el registro y la comercialización de tecnologías útiles para las industrias, los gobiernos y la sociedad. En Brasil, las OTT son generalmente denominadas Núcleos de Innovación Tecnológica (NITs). Son sectores institucionales creados para gestionar la propiedad intelectual y crear y promover la comercialización de resultados de investigación.

Los NITs son particularmente importantes para el sistema nacional de innovación, ya que la investigación y el desarrollo en las Universidades de Brasil es responsable de más del 63% del total realizado en el país, mientras que el capital privado contribuye con el 37% del financiamiento de investigación y desarrollo.

Un estudio del Banco Mundial sobre desarrollo, tecnología e innovación constata que Brasil presenta bajas tasas de transformación de I + D en aplicaciones comerciales, lo que podría explicar la débil colaboración entre empresas y universidades. Por eso, es de fundamental importancia buscar la comprensión de las prácticas de comercialización de tecnología en las universidades brasileñas (FERNANDES; OLIVEIRA, 2007; OLIVEIRA; SÁ, 2012).

### 1.3 Factores críticos de éxito (FCEs) y gráfico de radar de innovación

Los FCEs son aspectos internos o externos que deben ser considerados por la organización para definir su alcance u objetivos (FERGUSON, 1982; DIDRIKSSON, 2004).

Históricamente, los FCEs responden a la pregunta "¿dónde debemos prestar atención?". Cuando los FCEs son identificados y administrados, pueden tener un impacto significativo en el éxito de las organizaciones (BULLEN, 1981).

Identificar los FCEs es importante para el análisis del ambiente de negocios, recursos y estrategias. Esta identificación debe estar de acuerdo con el sector empresarial, industrial, institucional, verificando si los factores críticos pueden ayudar a construir métricas, analizar decisiones o prioridades ROCKART, 1979; MARTINS, 2004).

Los FCEs de comercialización de tecnología pueden ser entendidos como un número limitado de indicadores que, si comprobados, garantizar el desempeño competitivo de la organización (KUMAR, 2007; CARAYANNIS, 2016).

Por otro lado, según la literatura, un "gráfico radar" es el instrumento generalmente utilizado para medir los indicadores asociados a los factores críticos de éxito particularmente en el contexto de la innovación. Sawhney, Wolcott y Arroniz (2006) propone una estructura de "radar de innovación" que representa doce dimensiones para medir la innovación empresarial. Estas dimensiones o indicadores están vinculados a cuatro ejes principales y cada dimensión representa diferentes formas de innovar.

Chen (2010) ha realizado aplicaciones y pruebas utilizando el radar de la innovación para confirmar su facilidad de uso. El autor consideró que el radar de innovación podría ayudar a las empresas a realizar un autodiagnóstico de la innovación e identificar oportunidades de innovación en la comparación de los resultados con los competidores.

Por otro lado, Skerlj (2014) discutió el desarrollo de un *framework* para medir la innovación basada en el enfoque radar. Esta estructura buscó integrar las investigaciones de: i) Skerlj (2014) - PwC Wheel of Innovation Excellence; ii) Sawhney; Wolcott; Arroniz (2006) - radar de innovación; y iii) BCG - matriz de investigación en administración (ANDREW et al., 2009; MORRIS, 2011).

Según Skerlj (2014), el marco debe enfocarse en la importancia de la estrategia de la organización asociada al proceso de innovación. Los resultados deben ser presentados en un gráfico simple, a fin de facilitar la adopción, el uso y la comprensión. Las cuestiones relacionadas con los indicadores de rendimiento se estructurarán a diferentes niveles para facilitar la medición. El marco debe medir aspectos de innovación tangibles e intangibles.

Fundamentalmente, el marco de Skerlj (2014) describe un panel de control basado en seis indicadores: colaboración, comercialización, concepto, líder, éxito y talento.

En síntesis, lo que se observa es que la estructura de radar asociada a los FCEs y una metodología de medición eficaz pueden ayudar a las organizaciones a identificar amenazas y oportunidades, puntos débiles y puntos fuertes para priorizar factores. En este contexto, este trabajo pretende proponer un modelo para validar los FCEs asociados a la comercialización de tecnología.

## 2 METODOLOGÍA

Este trabajo se clasifica como aplicado, descriptivo y de abordaje cualitativo, basado en la revisión sistemática de literatura (RSL), revisión de especialistas y estudio de caso (exploratorio y preliminar).

Una RSL consiste en investigar, estudiar y analizar investigaciones anteriores para desarrollar una mejor comprensión de un determinado asunto. Una revisión de expertos busca reunir opiniones para cooperar, evaluar y validar el conocimiento o proposiciones sobre un determinado tópico de investigación. En este estudio, la RSL se centró en los FCEs para la comercialización de tecnología en el contexto de las universidades públicas.

Para el análisis de los especialistas, se pidió a personas clave de universidades (investigadores, profesores y técnicos) que revisaran y opinaran sobre los resultados de la RSL. La revisión por expertos permitió refinar los datos de la RSL y proponer un instrumento de apoyo a la identificación, evaluación y gestión de FCEs para la comercialización de tecnologías en Universidades. Este instrumento denominado *Framework Radar* deberá ser utilizado en estudios empíricos.

Es importante resaltar que el estudio de caso cualitativo, etapa preliminar, permite iniciar la ampliación en el entendimiento sobre el *Framework* y los FCEs a partir de la realidad de organizaciones, en el caso del presente trabajo de una Universidad pública.

En concreto, la revisión sistemática de literatura (RSL) involucrando el tema factores críticos de éxito para la comercialización de tecnologías en Universidades buscó identificar, además de los FCEs, también los trabajos más citados, sus autores y los países y periódicos con mayor número de publicaciones (GONZÁLEZ ET AL., 2017, 2018). En esta revisión, conforme a la Tabla 1, se levantaron 699 artículos, siendo seleccionados 127 para una profundización. El período elegido para el levantamiento fue de 1990 a 2016, considerando el inicio y la influencia de la Ley Bayh-Dole de los Estados Unidos (años 80-90). Las palabras clave utilizadas involucraron los temas: transferencia, comercialización y licenciamiento de

tecnología, patentes y universidades. Al final de la RSL se definieron cuatro categorías (dimensiones) y veinticuatro factores asociados a ellos, que se describen en la sección de resultados del presente trabajo.

Tabla 1 Proceso de Revisión Sistemática de Literatura de Investigación (RSL).

| Objetivo               | Identificar los factores críticos de éxito para la comercialización de tecnologías en Universidades.   |
|------------------------|--|
| Datos de investigación | 699 artículos (127 seleccionados y 572 artículos descartados)  |
| Datos Seleccionados    | 127 artículos  |
| Método                 | RSL (Revisão Sistemática de Literatura)  |
| Período                | 1990 – 2016  |
| Palabras-Clave         | Transferencia de tecnología, comercialización de tecnología, Universidad *, licenciamiento y patentes (Tres idiomas: inglés, portugués e espanhol) |

Fuente: Gonzalez et al. (2017, 2018)

En consecuencia, los expertos fueron invitados a analizar los FCEs propuestos a partir de la revisión de la literatura. En la primera etapa, fueron contactados cinco profesionales involucrados con un Núcleo de Innovación Tecnológica (NIT) de una Universidad pública brasileña, siendo dos profesores, dos investigadores y un técnico administrativo. Los expertos fueron seleccionados sobre la base de los siguientes criterios: a) grado de maestro o doctor, b) línea de investigación o actuación en el trabajo estar relacionada a los temas tecnología e innovación; y c) disponibilidad e interés en participar. Cada profesional accedió a recibir un instrumento compuesto de preguntas abiertas sobre los FCEs de la literatura y su categorización. Un análisis de contenido conforme Bardin (2006) fue realizado a partir de las opiniones escritas y sugerencias de los especialistas.

En una segunda etapa, diez expertos fueron invitados a analizar y validar las categorías y los factores críticos de éxito. Todos ellos profesores de una universidad pública brasileña ubicada en el estado de Minas Gerais, Brasil. Las contribuciones de cada especialista fueron transcritas y analizadas utilizando las técnicas de análisis de contenido propuestas por Bardin (2006).

Los resultados de RSL fueron discutidos y refinados por los expertos y el equipo de investigación del presente trabajo. Al final, se obtuvo la proposición final relativa a los Factores Críticos de Éxito para la comercialización de tecnologías en Universidades (4 dimensiones y 16 factores).

A partir de esta proposición y con base en el radar de la innovación de Sawhney; Wolcott; Arroniz (2006), en el presente trabajo se analizaron los resultados obtenidos.

Al final, después de definir las dimensiones, los factores y el marco, y con base en ellos, se elaboró un instrumento para la recolección de datos (cuestionario - Apéndice I) a ser aplicado junto a la Universidad - unidad caso. Para cada factor, relacionado con una dimensión, se elaboraron y aplicaron cuestiones con respuestas asociadas a la escala Likert de cinco puntos. El cuestionario fue aplicado a 5 entrevistados, ligados al Núcleo de Innovación Tecnológica (NIT) de la Universidad estudio de caso. En estudios futuros, el instrumento se utilizará para la recolección de datos en un mayor número de universidades.

### 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Revisión Sistemática de Literatura (RSL) – FCEs

Los Factores Críticos de Éxito para la comercialización de tecnología en universidades públicas fueron elaborados y definidos a partir de un proceso de revisión de literatura (Tabla 2) (GONZALEZ ET AL., 2017, 2018). Las categorías (dimensiones) y factores y referencias bibliográficas asociadas a éstos, son las siguientes:

- *Dimensión Gestión y estrategia:* factores - estrategias, procesos, mecanismos y estructura para la comercialización de tecnología en las universidades (DIAS, 2014; KIRCHBERGER; POHL, 2016; SUVIVEN, 2010; VALENTE, 2010).
- *Dimensión Organizacional:* factores - aspectos gerenciales y políticos, además de la cultura para innovación y comercialización (KUMAR, 2007; WU, 2015; ANTONITES, 2016).
- *Dimensión Técnicos:* factores - naturaleza de las tecnologías y necesidades del mercado (KUMAR, 2007; FUKUGAWA, 2016; KIRCHBERGER; POHL, 2016;).
- *Dimensión - Individuos:* factores - características relacionadas al dominio del conocimiento y perfil de los profesores, alumnos y equipo técnico (CHANG, 2009; CHEN, 2010, FUKUGAWA, 2016; LEE, 2016).

Tabla 2 RSL - FCEs para la comercialización de tecnología en universidades.

| CATEGORIAS           | FACTORES   |
|----------------------|--|
| GESTIÓN Y ESTRATEGIA | Mecanismos de transferencia de tecnología<br>Estrategias de licenciamiento<br>Vinculación Universidad-empresa<br>Creación de empresas  |
| ORGANIZACIONALES     | Políticas gubernamentales, institucionales y universitarias<br>Experiencia em negocios<br>Desenvolvimiento de la Cultura de negocios<br>Cultura de inovación   |
| TÉCNICOS             | Compreensiín de las necesidades tecnológicas<br>Atitud tecnológica<br>Valor da aplicación de la tecnologia<br>Natureza de la Tecnología<br>Atributos de las invenções tecnológicas<br>Derechos de la propiedad Intelectual |
| INDIVIDUALES         | Calidad Científica<br>Características individuales de los investigadores<br>Reputación de la investigación   |

Fuente: Elaborado por el autor.

### 3.2 Revisión de expertos y gráfico de radar

Los FCEs especificados en la revisión sistemática de la literatura se sometieron a los especialistas de áreas relacionadas con el espíritu empresarial, la innovación, la propiedad intelectual y la comercialización de la tecnología para el análisis y la revisión.

Los expertos analizaron y discutieron dimensiones y factores considerando sus respectivas áreas de actuación en asociación con prácticas y realidad del mercado. Se pidió a los expertos que propusieran sugerencias, cambios, inclusiones, en fin cambios en la proposición RSL-FCEs. En ese sentido, después de la revisión de los especialistas, se tiene la Tabla 3 conteniendo Dimensiones, acrónimos, factores y nombres. Estos últimos, asociados a las variables (cuestiones) utilizadas en el instrumento de recolección de datos.

Tabla 3 Especialistas - FCEs para la comercialización de tecnología en universidades.

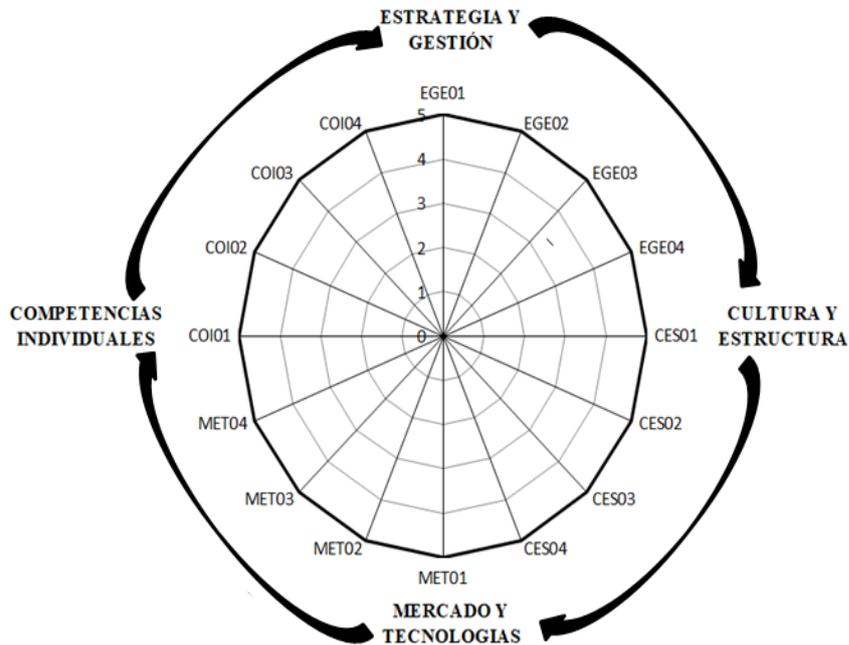
| CATEGORIA                 | ACRONIMO | FACTORES   | VARIABLE |
|---------------------------|----------|--|----------|
| ESTRATEGIA Y GESTIÓN      | EGE      | Políticas públicas y gubernamentales                   | EGE01    |
|                           |          | Estrategia y planeación estratégica                    | EGE02    |
|                           |          | Envolvimiento de la alta gerencia                      | EGE03    |
|                           |          | Propiedad intelectual                                  | EGE04    |
| CULTURA Y ESTRUCTURA      | CES      | Cultura organizacional                                 | CES01    |
|                           |          | Entrenamiento Emprendedor                              | CES02    |
|                           |          | Soporte tecnológico                                    | CES03    |
|                           |          | Apoyo al emprendedor                                   | CES04    |
| MERCADO Y TECNOLOGIAS     | MTE      | Orientación de mercado                                 | MET01    |
|                           |          | Relación universidad-industria                         | MET02    |
|                           |          | Calidad y aplicabilidad de tecnologías                 | MET03    |
|                           |          | Difusión de tecnologías                                | MET04    |
| COMPETENCIAS INDIVIDUALES | COI      | Reputación y calidad de la producción científica       | COI01    |
|                           |          | <i>Know-how</i> de innovación                          | COI02    |
|                           |          | Perfil emprendedor del investigador                    | COI03    |
|                           |          | Competencias de resolución de problemas del mundo real | COI04    |

Fuente: Elaborado por el autor.

Después de la definición de dimensiones, factores y variables, se propuso el radar "FCEs para la comercialización de tecnologías en universidades públicas" (Figura 1). El marco radar consiste en 4 dimensiones y 16 factores que ayudarán a realizar el estudio de caso.

El gráfico de radar se creará a partir de los datos recopilados utilizando el cuestionario disponible en el Apéndice I. Cada variable tiene un conjunto de preguntas cerradas usando una escala Likert de cinco puntos (1 - totalmente de acuerdo a 5 - estoy totalmente de acuerdo).

Figura 1 FCEs para la comercialización de tecnología en universidades (gráfico de radar).



Fuente: Elaborado por el autor.

### 3.3 Estudio de caso - Universidad pública brasileña

Un estudio de caso preliminar fue realizado de enero a febrero de 2018 con foco en el Núcleo de Innovación Tecnológica (NIT) de universidad pública brasileña ubicada en el Estado de Minas Gerais, Brasil, denominada "Universidad 1".

### 3.4 Núcleo de innovación tecnológica

El NIT es el sector responsable por las políticas de innovación tecnológica y por la protección intelectual de las tecnologías generadas dentro de la universidad. Está vinculado al proceso de investigación, colaborando con profesores, investigadores y equipo técnico. Uno de sus principales objetivos es gestionar y divulgar cuestiones relacionadas con la propiedad intelectual e innovación en la Universidad 1. La estructura del Núcleo de innovación tecnológica de la Universidad 1 es la siguiente: Coordinador General, Coordinador de Propiedad Intelectual y Coordinador del Parque Tecnológico.

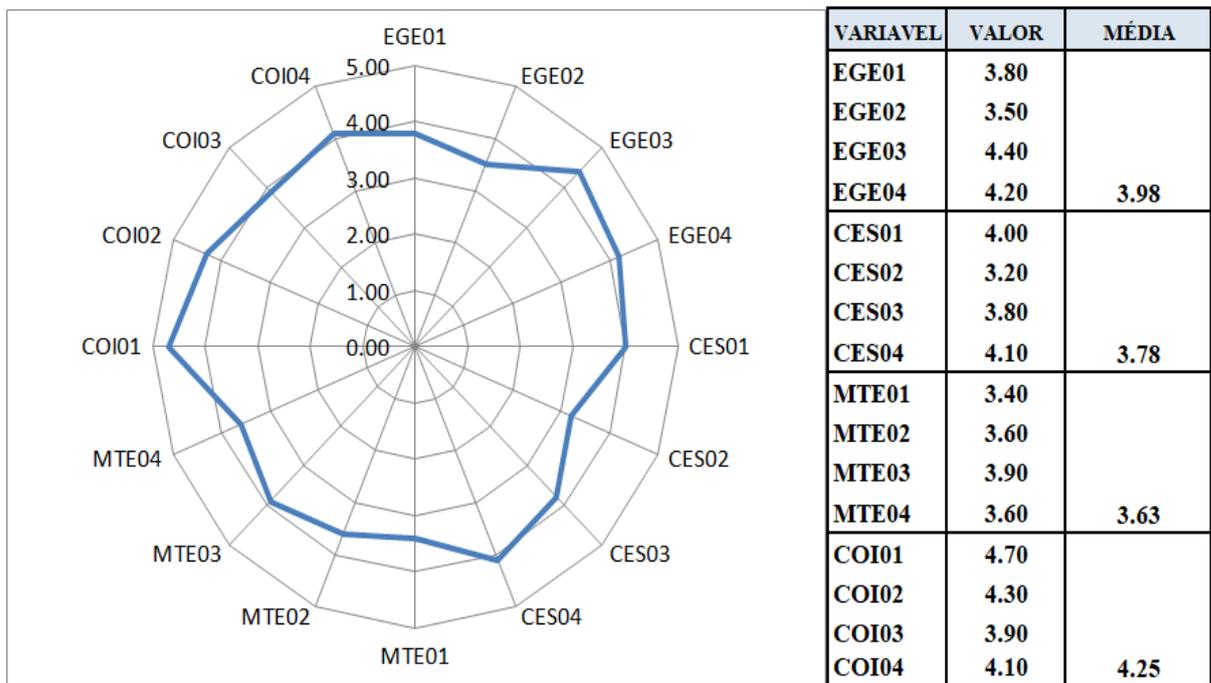
De acuerdo con las leyes de propiedad industrial, la Universidad 1 publicó una resolución del Consejo de Enseñanza, Investigación y Extensión, que rige su política de

propiedad intelectual. Esta resolución define fundamentos relacionados con la propiedad y los beneficios de la transferencia de tecnología dentro de la Universidad 1.

### 3.5 Marco radar de los FCEs de la Universidad 1

La Figura 2 ilustra la opinión de cinco entrevistados del NIT de la Universidad 1 sobre la categorización (dimensiones y factores) de los FCEs en el contexto de la Universidad.

Figura 2 Framework Radar de los FCEs de la Universidad 1.



Fuente: Elaborado por el autor.

Los resultados de los FCEs asociados al NIT - Universidad 1 muestran que el valor más alto está asociado al COI01 (Reputación y calidad de la producción científica) y el valor de nivel más bajo es CES02 (Entrenamiento emprendedor).

En la dimensión Estrategia y gestión de estrategia (EGE), se tiene que el factor Estrategia y planificación (EGE02 - 3,50) obtuvo el menor valor, mientras que la puntuación más alta fue aquella relacionada al factor involucramiento de la alta gerencia (EGE03 - 04:40).

En Cultura y estructura (CES) se observó que el valor relacionado al factor Entrenamiento emprendedor fue el más bajo (CES02 - 3,20). El más alto fue el factor Apoyo del Emprendedor (CAS04 - 4,10).

Para la dimensión Mercado y tecnologías (MTE), la media fue de 3,63, se trata de la menor entre todas las dimensiones. Siendo que p menor valor fue el de Orientación al mercado (MTE01 - 3,4).

La dimensión Competencias Individuales (COI) fue la que obtuvo el mayor valor, es decir, las cuestiones relacionadas con: reputación y calidad de la producción científica, *know-how* de innovación y competencia en la resolución de problemas del mundo fueron muy bien evaluadas. El menor valor esta relacionado al factor Perfil emprendedor del investigador (COI03 - 3,90).

El promedio general (suma de promedios) de la Universidad 1 fue de 3.91, lo que demuestra un buen posicionamiento en el contexto de comercialización de tecnologías. Cabe también, observar la figura 2 – Radar de los FCEs, donde se destacan negativamente los factores EGE02, CES02, MTE01 y COI03. Por otro lado, destacan positivamente los factores EGE03, CES04, MTE03 e COI01.

#### **4 CONCLUSIONES**

El principal objetivo de la investigación fue la propuesta del Framework radar de los factores críticos de éxito para la comercialización de tecnologías en Universidades. Después de una revisión sistemática de la literatura y la revisión de especialistas, los FCEs fueron identificados, descritos, ajustados y asociados al gráfico radar, alcanzando el objetivo final deseado. En consecuencia, ocurrió una aplicación preliminar del Framework a una Universidad pública Brasileña (Universidad1).

El análisis de los datos permitió identificar la opinión de los entrevistados sobre los FCEs en el contexto de la Universidad1. Por otro lado, el gráfico de radar proporciona una visión directa y síntesis de los datos. Este gráfico puede ser utilizado por una universidad pública para asignar su situación y comparar con otras instituciones, por ejemplo.

La definición de variables, asociadas a dimensiones y factores, representados vía cuestionario aplicado (Apendice I), se mostró de fácil comprensión y utilización. Esto fue evidenciado por las puntuaciones asignadas a cada variable sin muchas dudas, por tanto, esas puntuaciones se utilizaron para encontrar los valores de dimensiones y factores.

La revisión de literatura no encontró investigaciones anteriores que utilizan gráfico de radar o equivalente para el análisis de FCEs en el contexto de la comercialización de tecnología. Sin embargo, los resultados de este estudio se pueden utilizar para futuras investigaciones.

La capacidad de visualizar la situación de la institución en relación con los FCEs es una de las razones y motivaciones buscadas en este trabajo. Es interesante proporcionar herramientas para monitorear la eficiencia de ciertas áreas y sectores organizacionales. Información que pueda ayudar a mejorar y / o adaptar procesos y actividades. Además, es necesario buscar la eficiencia y la competitividad con el apoyo de estrategias y herramientas para la toma de decisiones.

Este trabajo contiene limitaciones, dado el pequeño número de entrevistados en una única institución de un país específico. Sin embargo, extensiones y mejoras de este estudio están siendo planeadas en otras Universidades en Brasil y México. Por lo tanto, la utilización del Framework es preliminar, se anhelan nuevos estudios e investigaciones.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq -Brasil), a la Agencia Estatal de Investigación y Desarrollo (FAPEMIG-MG) ya la Organización de Estados Americanos (OEA-COINBRA) por el apoyo financiero para el desarrollo de este estudio.

### REFERENCIAS

- ANDREW, J. P., HAANAES, K., MICHAEL, D. C.; SIRKIN, H. L. (2009). *Measuring Innovation 2009 The Need for Action* . Boston: The Boston Consulting Group.
- ANTONITES, M. (2016). *Assesing antecedents of entrepreneurial activities of academics at South African Universities. International Journal of Innovation Management*.
- BARDIN, L. (2006). *Análise de Conteúdo-Content Analysis*. . **Lisbon: Edicoes**.
- BORTOLUSSI, D. S. (Outubro de 2015). *Gestão de propriedade intelectual em Universidades: Análise do desempenho da Universidade Federal de Minas Gerais no processo de Transferência de Tecnologia. Encontro nacional de Engenharia de Produção*. Fortaleza, Brasil .
- BULLEN, C. V.; ROCKART, J. R. (1981). *A prime on critical Success Factors. Center for Information Systems Research Sloan School of Management No. 69*. Massachusetts Institute of technology .
- CALDERÓN-MARTÍNEZ, G. (2014). *Patentes en Instituciones de Educación Superior en México. Revista de la Educación Superior Vol. xliii (2); No.170, 37-56*.
- CARALLI, R. (2004). *The Critical Succes Factors Method: Establishing of Foundation for Enterprise Security Management. Tech Report CMU/SEI-2004-TR-010-ESC-TR-2004-010*.

- CARAYANNIS, E. A. (2016). Technology commercialization in entrepreneurial universities: the US and Russian experience. *Journal of Technology Transfer*, 1135–1147.
- LIMA, E. C.; OLIVEIRA NETO, C. R. (2016). Análise do radar da inovação no segmento de bares e restaurantes da região metropolitana de Natal-RN. *Revista Eletrônica de Ciências* v.9 n.3, 175-193.
- CHANG, Y. C. (2009). The determinants of academic research commercial performance: Towards an organizational ambidexterity perspective. *Research Policy*, 936-946.
- CHATTERJEE, D.; SANKARAN, B. (2015). Commercializing academic research in emerging economies: Do organizational identities matter? *SCIENCE AND PUBLIC POLICY*, 599-613.
- Chesbrough, H. &. (2013). Managing open innovation in large firms. *Stuttgart: Fraunhofer Institute for Industrial Engineering*.
- De Benedicto, S. (2011). Apropriação da inovação em agrotecnologias: estudo multicaso em Universidades Brasileiras. *Tese (Doutorado em Inovação)UFLA*.
- DERAKHSHANI, S. (1987). Negotiating technology transfer agreements. *World Executive's Digest*, 8(5), 47-49.
- DIAS, A. A. (2014). Como a USP transfere tecnologia? *Organizações & Sociedade*, 489-507.
- DIDRIKSSON, A. (2004). La universidad desde su futuro. *Pro-Posições*. v. 15, 63-73.
- ETZKOWITZ, H. (2004). The evolution of entrepreneurial university. *International Technology and Globalization*, p.64-77.
- FERGUSON, C. R. (1982). Critical success factors for directors in the eighties. *Business Horizons*, 25(3), 14-18.
- FERNANDES JR, O.; OLIVEIRA, E. (2007). A inovação faz a diferença - Como o Brasil pode tirar melhor proveito das pesquisas tecnológicas. [http://ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1466:catid=28&Itemid=23](http://ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=1466:catid=28&Itemid=23). Desafios do desenvolvimento. Brasília-Brasil: BNDES.
- FUKUGAWA, N. (2016). Knowledge creation and dissemination by Kosetsushi in sectoral innovation systems: insights from patent data. *Scientometrics*, 2303-2327.
- GOLDSTEIN, H. B. (2013). University mission creep? Comparing EU and US faculty views of university involvement in regional economic development and commercialization. *Annals of Regional Science*, 453-477.
- JK, L.;AV, B.** (1984). Identifying and using critical success factors. *Long Range Planning* vol.17 (1), 23-32.
- KANYAK, E. (1985). Transfer of Technology from Developed Countries: Some Insights from Turkey. *CT: Quarum Books*.
- KIRCHBERGER; POHL. (2016). Technology commercialization: a literature review of success factors and antecedents across different contexts. *Journal of technology transfer* 41, 1077-1112.
- KUMAR, U. U. (2007). Critical success factors in technology transfer from government laboratories to private sectors : a study based on Canadian Federal Government Departments. *ASAC*.

- LEE, J. ; STUEN, E. (2016). University reputation and technology commercialization evidence from nanoscale science. *Journal of technology transfer*,41(3) 586-609.
- MARTINS, H. (2004). Metodologia qualitativa de pesquisa. *Educação e Pesquisa*, São Paulo v.30 n.2, 289-300.
- MEDELLIN, E. (2013). *Construir la Innovación: gestión tecnológica en la empresa*. México: **SigloXXI**.
- MOLERO, K. (2013). Comercialización de tecnología como estrategia del consejo de fomento en la Universidad del Zulia. *Trabajo de grado presentado como requisito para obtener grado de Magíster Scenciarium en Planificación*. *Maracaibo*, p.147.
- MORIOKA, S. (2010). Análise de fatores críticos de sucesso de projetos em uma empresa de varejo . Trabalho de Formatura - *Escola Politécnica da Universidade de São Paulo*. Departamento de Engenharia de Produção . São Paulo, Brasil.
- MORRIS, L. (2011). The innovation master plan: the CEO's guide to innovation. *Innovation Academy*.
- OLIVEIRA, H. V.; SÁ, V. C. (2012). Identificação e análise dos fatores críticos de sucesso: o caso da Master Produções e Eventos. *Revista de Administração de Roraima - RARR*, Ed 2, Vol. 1, 41-66.
- OSLO MANUAL: Guidelines for collecting and Interpreting Innovation Data. (2005). *Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a Innovación*. OCDE y Eurostat, Madrid: Comunidad de Madrid Consejería de Educación Dirección General de Universidades e Investigación de información relativa a Innovación.
- PADILLA, D. À. (2010). Factores determinantes de la transferencia tecnologica en el ámbito Universitario.La perspectiva del investigador. *Dialnet.Economía Industrial*, 91-106.
- PÉREZ-HERNÁNDEZ, P. ;M. (2014). Análisis de los Procesos de Comercialización de tecnología en dos Instituciones de Educación Superior Mexicanas. *Journal of Technology Management & Innovation*, 196-209.
- ROCKART, J. (1979). Chief executive define their own data needs. *Harvard Business Review*, Boston, v. 57, n. 2, 81-93.
- ROESSNER, J. D. (1993). What companies want from the federal labs. *Issues in Science and Technology*, 10(1), , 37-42.
- ROGERS, E. Y. (2000). Assessing the effectiveness of technology transfer offices at U.S. research universities. *The Journal of the Association of University Technology Managers*, 12, 47-80.
- SABATER, J. G. (2010). *Manual de Transferencia de tecnología y Conocimiento*. España: *Instituto de transferencia de tecnología y conocimiento*.
- SANTIAGO, C. V. S.; ARELLANO, A. R. (2006). Análisis de los factores que influyene ne l éxito de la transferencia tecnológica desde los institutos tecnológicos a las Pymes: los casos de España y Brasil. *Journal Technology Manageme Innovation*, 57-70.
- SAWHNEY, M ; CHEN, J. (2010). Defining and measuring business innovation: The innovation radar. *MIT Sloan Management Review* , 1611264 . Kellogg School of Management working paper.
- SAWHNEY, M., WOLCOTT, R. C.; ARRONIZ, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. *MIT Sloan Management Review*, 47(3), 75-81.

- SCHUMPETER, J. (s.d.). The theory of economic development. <https://books.google.com.br/books?id=-OZwWcOGEOwC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>. United States of America: **Transaction publishers**, tenth printing 2004.
- SIEGEL, D.; VEUGELERS, R. (2007). Technology Transfer offices and commercialization of university intellectual property: performance and policy implications. *Oxford review of economic policy*, 640-660.
- SIRA, S. (2016). Letter to the editor: Factors affecting the university technology transfer processes to promote effective and efficient interaction with external sectors. *Revista Ingenier'ia UC*, Vol. 23, No. 2, , 223 - 236.
- SKERLJ, T. (2014). Measuring Innovation Excellence: Measurement Framework for PWC's Wheel of Innovation Excellence concept. In *Human Capital without Borders: Knowledge and Learning for Quality of Life; Proceedings of the Management, Knowledge and Learning International Conference 2014* (pp. 221-229). ToKnowPress.
- SUVINEN, N. K. (2010). How Necessary are Intermediary Organizations in the Commercialization of Research? *European Planning Studies*, 1365-1389.
- VALENTE. (2010). Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. *Conhecimento & Inovação*, 6-9.
- WIPO. (s.d.). Acesso em Feb de 2017, disponível em What is Intellectual Property?: [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/450/wipo\\_pub\\_450.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/450/wipo_pub_450.pdf)
- WOOD, M. (2009). Does One Size Fit All? The Multiple Organizational Forms Leading to Successful Academic Entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 929-947.
- WU, Y. W. (2015). Commercialization of university inventions: Individual and institutional factors affecting licensing of university patents. *Technovation*, 36,, 12-25.

**ARTIGO 3**

**FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE  
TECNOLOGÍAS EN UNIVERSIDADES  
PÚBLICAS: ESTUDIO MULTI-CASO EN BRASIL**

**VERSIÓN PREELIMINAR - SUBMETIDO**  
**Journal of Techonology Management & Innovation**

**Factores Críticos de Éxito para la Comercialización de Tecnologías en Universidades  
Públicas: Estudio Multi-caso en Brasil**

**RESUMEN**

Este trabajo tiene como objetivo la propuesta y aplicación de un modelo de evaluación de Factores Críticos de Éxito (FCE) para la comercialización de tecnologías (CT) en Universidades Públicas, denominado "Framework Radar de los FCE", compuesto de cuatro dimensiones (estrategia y gestión, cultura y estructura, mercado y tecnología y competencias individuales). Para construir el framework fue realizada una revisión sistemática de Literatura asociada y revisión de especialistas. Posteriormente se desarrolló un estudio multi-caso en once universidades brasileiras donde fue posible, con el uso del framework, identificar, visualizar y analizar las principales vacíos, puntos fuertes y débiles relacionados a la comercialización de tecnologías. En el contexto brasileiro, se destaca la ausencia de estrategias e acciones dirigidas al mercado y sociedad, particularmente en lo que respecta a la difusión de las tecnologías generadas en las Universidades.

**Palabras clave:** Transferencia tecnológica. Comercialización tecnológica. Universidades.

**Critical Success Factors to Commercializing Technologies in Universities:  
Multi-case study of Brazil**

**ABSTRACT**

The objective of this work is the proposal and application of an evaluation model of Critical Success Factors (CSF) for the technology commercialization (TC) in Public Universities, called " Framework Radar of the CSF, composed of four dimensions (strategy and management, culture and structure, market and technology and individual competencies). To build the framework, a systematic review of Literature and interviews with specialists were carried out. Subsequently, a multi-case study was developed on eleven Brazilian universities where it was possible, using the framework to identify, visualize, and analyze the main gaps, strengths and weaknesses related to the commercialization of technologies. In the Brazilian context, the absence of strategies to actions directed to the market and society stands out, particularly regarding the diffusion of the technologies generated in the Universities.

**Keywords:** Technology transfer. Technology commercialization. Universities.

## 1 INTRODUCCIÓN

Cambios en el entorno como la globalización, el desenvolvimiento tecnológico y la necesidad de innovación apremian para la generación de nuevas competencias y formas de gestión. En este contexto, la tecnología posee un papel clave, especialmente cuando es asociada con la construcción y sustento de la competitividad, además está generando cambios en las prácticas organizacionales (TAPIAS, 2000). Diversos autores consideran que esos cambios han permeado en diversas áreas: negocios, social económico y también en el ambiente académico (BERAZA, 2007; GARCÍA, 2004). La nueva economía parece estar basada en un tipo de competitividad de dimensión financiero simbólica en la cual las fuentes de riqueza son las ventajas provenientes de ciertos activos intangibles (SÁDABA, 2008). La incesante búsqueda de la innovación asociada al uso del conocimiento son los factores dominantes y responsables de la sobrevivencia de las organizaciones. Innovaciones científicas y tecnológicas que generen beneficios reales, es decir, que generen valor efectivo para las organizaciones y para la sociedad (ETZKOWITZ, 2004; ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO - OCDE, 2012; SÁDABA, 2008).

En este sentido, en las últimas décadas, la comercialización (transferencia, licenciamiento y ventas o cesión) de conocimiento y de tecnología se consolidó como una actividad importante para universidades, empresas y gobiernos. Esta actividad constituye el punto principal de la construcción de una economía basada en el conocimiento, de manera que tal economía sea la herramienta fundamental generadora de valor y de riqueza. Sin embargo, para alcanzar una economía basada en conocimiento, es necesario que el conocimiento generado en las universidades sea colocado a disposición de empresas y la sociedad. Éste es un problema a ser investigado y detallado (KIRCHBERGER; POHL, 2016; PADILLA, 2010; RODRÍGUEZ POMEDA; FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, 2007; SIRA, 2016).

Particularmente, en América Latina, cuya producción de conocimientos se da fundamentalmente por las universidades de carácter público, es preciso investigar y proponer cambios significativos en estas instituciones en el sentido de apoyo a los procesos de innovación. Desde la alteración substancial en el currículo y la estructura académica-formación educativa, acompañada de las transformaciones fundamentales en la administración, en la gestión y en la organización de actividades que tengan relación con la invención, difusión y comercialización de los conocimientos y tecnologías (DE BENEDICTO, 2011; DIDRIKSSON, 2004).

En fin, desde los institutos especializados hasta el sector empresarial, la comercialización (transferencia, licenciamiento y ventas) de tecnologías depende de los efectos de las variables organizativas e individuales que las componen (SANTIAGO, 2006). Es un proceso multidimensional, complejo, multidisciplinario e interorganizacional. Para su monitoreo y análisis es necesario tener en cuenta un gran número dimensiones y factores (SIRA, 2016). Es decir de elementos centrales de gestión e indicadores asociados, que se han denominado Factores Críticos de Éxito – FCEs (MORIOKA, 2010; OLIVEIRA; SÁ, 2012; ROCKART 1979). Los FCEs ofrecen apoyo efectivo para el proceso de medición, planificación y monitoreo de información que puede afectar la posición competitiva de las organizaciones, particularmente cuando están asociados con instrumentos o modelos para evaluación y análisis (CARALLI, 2004; COLAUTO, 2004; GRUNERTY ELLEGAARD, 1993; ROCKART, 1979; SOMERS, 2001).

En este contexto, los principales objetivos de este trabajo fueron: i) Analizar y discutir una revisión sistemática de la literatura, asociada con una revisión por especialistas, para la proposición de FCEs para la comercialización de tecnologías en universidades públicas; ii) Proponer un modelo o instrumento para medir estos factores que asocie FCEs y gráfico radar, el “Framework Radar de FCEs”; 3) Describir un estudio multi-caso sobre la aplicación del “Framework Radar de FCEs” en universidades públicas del Estado de Minas Gerais, Brasil.

Se han realizado una gran cantidad de estudios con el fin de identificar actores y factores que intervienen en la comercialización de tecnologías generados en Universidades. Éstos estudios envuelven principalmente Núcleos de Innovación tecnológica en las Universidades – NITs o *Technology Transfer Offices* - TTO ; propiedad intelectual, patentes, relaciones universidad- empresa y gestión de la innovación (AZEVEDO; MAZZONI; SILVEIRA, 2013; DÍAS; PORTO, 2014; GÓMEZ; DAIM; ROBLEDO, 2014; HOYE; PRIES, 2009; SORENSEN; CHAMBERS, 2008; SWAMIDAS; VULASA, 2009; VEGA-JURADO; KASK; MANJARRÉS-HERIQUEZ, 2017). Tales estudios reflejan la necesidad de abordar la carencia de dimensiones, indicadores y factores críticos de éxito (FCE), lo que fundamenta la principal contribución de este artículo. Se busca proporcionar elementos para que las universidades puedan planear y dirigir procesos de gestión, investigación y desenvolvimiento para la comercialización de tecnologías.

En este contexto, el trabajo se encuentra organizado de la siguiente manera: en la sección dos se tiene el referencial teórico, con la intención de proporcionar al lector bases conceptuales y actuales para el entendimiento del trabajo. La sección tres describe la metodología relacionada a la revisión de literatura, de especialistas, la propuesta del

"Framework radar de los FCEs" y el enfoque multi-caso. En la sección cuatro se encuentran descritos e ilustrados los resultados asociados a la aplicación del Framework Radar en Universidades públicas del Estado de Minas Gerais - Brasil. Finalmente en la sección cinco se encuentran las conclusiones, limitaciones y contribuciones de este trabajo.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Universidades e Innovación**

Las universidades han sido consideradas como la fuente principal de desenvolvimiento científico y tecnológico, manifestado su papel en el desarrollo económico y demostrando su impacto en la sociedad a través de la innovación (FROLUND; MURRAY; RIEDEL, 2018; GÓMEZ, 2007). Sin embargo, se ha generado la necesidad del cambio de la Universidad clásica a Universidad emprendedora, originado por el modelo de la triple Hélice de las relaciones Universidad-Empresa-Gobierno (CASAS, 2005; ETZKOWITZ, 2004) y presente en el actual enfoque de la hélice cuádruple (CARAYANNIS; BARTH; CAMPBELL, 2012; LEYDESDORFF; DEAKIN, 2011; MILLER et al. 2016). Por tanto, se requiere de una nueva definición de la misión de la universidad, la llamada "tercera misión" entendida en sentido amplio como la transferencia efectiva del conocimiento y tecnologías de la Universidad a la sociedad (DE BENEDICTO, 2011; RODRÍGUEZ POMEDA; FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, 2011).

Una revisión de literatura de Calderón-Martínez (2017), sobre la tercera misión de las universidades, muestra que existe un interés general sobre lo concerniente desde el ámbito científico por establecer un elemento común que es la generación y transmisión de conocimiento para contribuir al desenvolvimiento local, para el empoderamiento de los individuos en un entorno de constante cambio.

La tercera misión se puede formalizar a través de tres ejes: i) el primer eje, que explica la aceptación corporativa: donde la universidad como generadora de tecnología en el sistema de I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación), actúa como agente y a la vez como espacio dinamizador de procesos de innovación. Es decir, la generación de innovación que la sociedad precisa, y que abarca actividades que las universidades desenvuelven con diferentes agentes sociales con los que tiene relación y a los que transfiere el conocimiento; ii) Segundo eje donde la universidad a través de la puesta en práctica de procesos de transferencia de conocimiento, actúa como agente emprendedor. Es decir, universidad emprendedora basada

en el proceso de comercialización de los resultados de investigación universitaria; y iii) Tercer eje, de cooperación social, relacionado con la función de extensión actuando en el desarrollo sostenible y crecimiento de la comunidad social donde la Universidad se integra, facilitando una mayor difusión en los procesos de I+D+i en la sociedad y economía del conocimiento (CALDERÓN-MARTÍNEZ, 2017; CAMPOS, 2007).

Como se puede observar, el segundo eje señala la concepción de la tercera misión con la actividad emprendedora de la universidad, o sea como una institución básica para la transferencia del conocimiento. La universidad emprendedora que propone Etzkowitz et al. (2000), tiene como uno de sus objetivos el desenvolvimiento, la comercialización de tecnologías y el apoyo a la cultura emprendedora. La universidad emprendedora se consolida en nuevas políticas e cultura para una adecuada gestión de los instrumentos de transferencia como patentes, licencias o la creación de empresas de base tecnológica e social.

## **2.2 Comercialización de Tecnologías en las Universidades**

La tecnología, desde una perspectiva general incluye los conocimientos, métodos y los materiales utilizados e generados para lograr un objetivo industrial, comercial y social (artefacto tecnológico - producto, o servicio). Comúnmente combina resultados con técnicas con el fin de que la ciencia funcione en la práctica, por tanto, cabe la posibilidad de que conciba también procesos como *know-how* y prácticas comerciales únicas (ANOKHIN; WINCENT; FRISHAMMAR, 2011).

Particularmente, en el contexto de las Universidades, con el surgimiento de la Ley Bayh Dole, en Estados Unidos en 1980 se amplió la gama de la investigación financiada por el gobierno. El impacto que tuvo incidió determinante en el impulso de la negociación de los resultados de la investigación y en la importancia a la investigación aplicada concedida por las universidades.

En el intento de acercamiento con la sociedad y con el mercado se destinó inversión directa en la creación y establecimiento de las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) o Technology transfer Offices (TTO) con el fin de capacitar y brindar apoyo en el registro de la propiedad intelectual y la comercialización de tecnología y creación de nuevos tipos de Institutos de Investigación (CODNER; BAUDRY; BECERRA, 2013; FELLER, 1990). Además, las OTT aún necesitan de legitimación en el contexto universitario (O'KANE et al., 2015).

En el contexto de América Latina y de Brasil en específico las OTTs son denominadas Núcleos de Innovación Tecnológica (NITs), es decir, sectores responsables de la gestión de procesos de apoyo para la innovación. Estos generalmente se encuentran en el desenvolvimiento de investigación y desenvolvimiento, emprendedurismo, propiedad intelectual (propiedad industrial, marcas, patentes, registros entre otros) y comercialización (DE BENEDICTO, 2011; TOLEDO, 2015).

El hecho es que la comercialización de tecnología es un concepto complejo que se asocia principalmente al licenciamiento, transferencia y ventas o cesión (MOLERO, 2013). Por tanto, se refiere al proceso de llevar una invención o creación basada en tecnología del desarrollador a una organización que utiliza y aplica la tecnología para convertirla en innovación- artefactos de generación de valor comercial o social (KIRCHBERGER; POHL, 2016).

Para efectos de este trabajo la comercialización de tecnología será considerada como el proceso de intercambio de tecnología y conocimiento, gestionado mediante la transferencia tecnológica, el licenciamiento y ventas o cesión utilizando para ello: i) medios específicos (creación de empresas de base tecnológica, incubadoras e incubadas, *spin offs* y venta directa); ii) medios compartidos (alianzas estratégicas, asociaciones y *joint venture* ) y iii) por medio de terceros interesados (licencia de activos de PI y franquicias) entre un proveedor (Universidades) y un receptor (organización - comercial, organización cooperativa o de servicios, o gubernamental) a cambio de una contraprestación (BALESTRIN; VERSCHOORE, 2008; DEVOL; LEE; MINOLI, 2017; MOLERO, 2013; WAYNE, 2010).

### **2.3 Factores Críticos de Éxito (FCE) y Gráfico Radar**

Según Esteves y Pastor (2004), el enfoque de los FCEs se ha establecido y popularizado en los últimos treinta años por varios investigadores, en particular en el artículo de Rockart (1979). La premisa es que existen muchas características y condiciones (dimensiones y factores) que afectan significativamente el éxito de una organización si se gestionan de manera precisa (LEIDECKER; BRUNO, 1987; ROCKART, 1979). Los FCEs se utilizan, por tanto, para identificar y priorizar las necesidades humanas, tecnológicas, gerenciales y comerciales (FLYNN; ARCE, 1997; ROCKART, 1979). Estos factores ayudan a mejorar desde el plan estratégico hasta los procesos (SOMERS, 2001). Los FCEs son los recursos que la organización debe invertir para obtener el desempeño planeado y generar valor para el mercado y sociedad (GRUNERT; ELLEGAARD, 1993).

En este trabajo, los FCEs describen los principios rectores de un esfuerzo que las universidades deben de considerar para garantizar el éxito en la comercialización de sus tecnologías. Son una especie de indicadores necesarios para la creación de un ambiente en el cual las cosas ocurren de manera correcta propiciando eficiencia y eficacia (RIBEIRO; RUÃO, 2014; ROCKART, 1979).

Los FCEs deben ser analizados bajo tres aspectos: i) en medida que los FCEs reciban prioridad y recursos adecuados, ii) un FCE debe ser acompañado de un control gerencial y de acciones de mejora, y iii) las formas de medición y desempeño de los FCEs deben ser contruidos y acompañados por los gerentes responsables (BULLEN; ROCKART, 1981; ROCKART, 1979).

En fin, los FCEs deben ser parte de la planeación estratégica organizacional y del análisis competitivo, su acompañamiento y evaluación ofrece información estratégica, pues responden a la pregunta básica: ¿Dónde debemos poner atención? (BULLEN; ROCKART, 1981). Las fortalezas de este método consisten en que: proporciona un soporte efectivo para el proceso de planificación, proporciona información que puede impactar en la posición competitiva de las organizaciones, su concepto es bien aceptado y recibido por las organizaciones.

Para la representación y discusión de los atributos (dimensiones y factores) relacionados con los FCEs el gráfico radar es el más indicado en el contexto de la literatura y de las organizaciones (ARINAGA, 2014; SUDMANN, 2016). Según los autores, el gráfico radar se puede utilizar para datos e informaciones relacionados a la estrategia y planeación, eficacia y eficiencia de recursos organizacionales, características y valuación comparativa de productos, FCEs para proyectos, FCEs para marcas, atributos personales, entre otros.

El gráfico radar consiste en una secuencia de radios equi-angulares, cada radio representa una de las variables o factores (GUPTA, 2012). La longitud de los datos de un radio es proporcional a la magnitud de la variable para el punto de datos en relación con la magnitud máxima de la variable. En todo punto de datos se dibuja una línea que conecta los valores de los datos para cada radio. Esto da una apariencia de una trama lo que da origen a su nombre. Las variaciones del gráfico de radar también se clasifican como gráficos polares, gráfico de araña, gráficos de tela de araña o cartas de estrellas.

El gráfico radar es una técnica que tiene especial relevancia para los investigadores que desean ilustrar el grado de similitud, consenso de grupos múltiples, o las diferencias de grupos múltiples variables en una sola imagen gráfica (SAARY, 2008).

Para Kaczynski et al. (2008), el gráfico radar es una herramienta que puede ayudar a mostrar datos de una manera más eficiente. Los diagramas de radar son gráficos con escalas múltiples que se utilizan para informar conocimientos autoevaluados y competencias. Las mediciones gráficas pueden compararse con el tiempo para monitorear cambios o crecimiento de los datos investigados.

Desde la perspectiva administrativa, cabe también la indicación del gráfico radar en el contexto de la Visión basada en recursos (VBR), que destaca la noción de que la propiedad y el control de recursos escasos o inimitables por parte de una empresa u organización representan una fuerte ventaja competitiva (BALESTRIN; VERSCHOORE, 2008).

En fin, el enfoque de multi-factores generalmente es representada y discutida considerando la utilización de FCE y el gráfico radar. Con esta asociación, los gestores podrán visualizar la situación en la que se encuentran, identificar por ejemplo, amenazas y oportunidades, debilidades y fortalezas, además de evaluar los recursos con los que cuentan para priorizar acciones y así generar valor a la sociedad.

## 2.4 Trabajos relacionados

El artículo de referencia de este trabajo es “*The 12 different Ways for Companies to Innovate*” de Sawhney, Wolcott y Arroniz (2006). Los autores proponen un *framework* o modelo "radar de innovación". Este modelo destaca doce dimensiones: Oferta, plataforma, soluciones, clientes, experiencia del cliente, valor agregado, procesos, organización, cadena de suministro, presencia, redes y marca. Tales dimensiones se asocian a factores e variables que posibilitan a las organizaciones identificar, medir y comparar acciones de innovación.

De acuerdo con Chen (2010) el “radar de innovación de Sawhney, Wolcott y Arroniz (2006) puede ayudar a las organizaciones a realizar auto diagnósticos de innovación e identificar oportunidades de innovación al comparar resultados con competidores.

Con base en el “radar de innovación”, Skerlj (2014) desarrolló un instrumento para medir la innovación en las organizaciones. Este instrumento fue denominado de “*PwC Wheel of Innovation Excellence*”. Según el autor el trabajo describe un tablero de instrumentos de innovación basado en seis dimensiones: colaboración, comercialización, concepto, líder, éxito y talento.

Continuando con el análisis de la literatura sobre los FCEs se tienen como referencia trabajos que abordan el tema bajo los siguientes tópicos: comercialización de la Propiedad Intelectual (SIEGEL; WRIGHT; LOCKETT, 2007); comercialización de la investigación (CHATTERJEE; SANKARAN, 2015; MARKMAN; SIEGEL; WRIGHT, 2008); comercialización

de la innovación (WOOD, 2009); comercialización del conocimiento (GOLDSTEIN; BERGMAN; MAIER, 2013) y comercialización de tecnología (LEE; STUEN, 2016).

Por otro lado, determinados autores relacionan los factores de éxito a el proceso (WU; WELCH; HUANG, 2015), los mecanismos (GOLDSTEIN; BERGMAN; MAIER, 2013), los modos y vías de comercialización (MARKMAN; SIEGEL; WRIGHT, 2008), así, como del fomento a la comercialización (KENNEY; PATTON, 2011) y la gestión de políticas para la comercialización (CHATTERJEE; SANKARAN, 2015; WONGLIMPIYARAT, 2010).

Santiago y Arellano (2006), analizan factores que afectan al éxito en la función de transferencia tecnológica de institutos tecnológicos brasileños y españoles y crean un modelo de transferencia y comercialización de tecnología, que contiene variables: i) Independientes - organizacionales: nivel de esfuerzo, apoyo gerencial, cultura e incentivos, política de precios, estructura organizativa, experiencia anterior; individuales: capacidad técnica individual, capacidad emprendedora, disposición para interaccionar; ii) Dependientes: éxito financiero, éxito científico; y iii) De Control: tamaño del instituto, tipo de investigación, número de programas, localización del instituto, nivel de desarrollo de la región, política tecnológica del gobierno, fuentes de financiación.

York y Ahn (2011), identificaron los siguientes ocho factores principales de éxito: Estrategia comercial y de mercado; Protección de la Propiedad Intelectual; Evaluación de desempeño; Generación de ingresos, Prestigio institucional, Relaciones con las partes interesadas, Alineación de intereses institucionales, y Apoyo institucional.

Tantiyaswasdikul et al. (2013), analiza la transferencia de tecnología universitaria japonesa desde un aspecto de los entornos jurídicos externos y su impacto en la colaboración universidad industria. Señala que existe un impacto positivo en las políticas para aumentar la Transferencia. El autor sugiere reducir la burocracia para una mejor colaboración universidad-Empresa.

Pérez-Hernández y Calderón-Martínez (2014) afirman que para el éxito en la transferencia de tecnología es imperativo introducir una estrategia de negocios para la actuación en el mercado de tecnología. Añaden que es preciso poder ligar adecuadamente la gestión del conocimiento con la gestión del capital intelectual.

Finalmente, el estudio realizado por Kirchberger y Pohl (2016) señala trece factores relacionados con generación y comercialización de tecnologías: i) la cercanía de la industria; ii) la Cultura de la innovación; iii) el apoyo de intermediarios; iv) técnicas de gestión; v) actividades de redes; vi) derechos de propiedad; vii) las características individuales de los investigadores; viii) la disponibilidad de recursos; ix) la Estructura del equipo; x) el valor de

la aplicación de la tecnología, xi) la Idoneidad tecnológica, xii) la estrategia de transferencia de tecnología, y xiii) la política y estructura universitaria.

En el presente trabajo, como será descrito detalladamente, se propone un “*framework* de los Factores críticos de éxito para la comercialización de tecnologías en universidades públicas” fundamentado en cuatro dimensiones: Estrategia y gestión, Cultura y estructura, mercado y tecnologías y Competencias Individuales. Además, se proponen también dieciséis factores o indicadores asociados a estas dimensiones: i) Políticas públicas y gubernamentales; ii) Estrategia y planificación estratégica; iii) Participación de la alta dirección; iv) Propiedad intelectual; v) Cultura organizacional; vi) Formación emprendedora; vii) Soporte tecnológico; viii) Apoyo al emprendedor; ix) Orientación del mercado; x) Relación universidad-industria; xi) Calidad y aplicabilidad de las tecnologías; xii) Difusión de tecnologías; xiii) Producción, Reputación y Calidad científica; xiv) *Know-how* en innovación; xv) Investigadores de perfil empresarial; y xvi) Competencias de resolución de problemas del mundo real.

Se entiende que las Universidades enfrentan un entorno competitivo en el que es preciso que identifiquen los elementos esenciales para crear y mantener un ambiente en el cual las actividades relacionadas con la comercialización de tecnologías se desarrollen de manera correcta propiciando eficiencia y eficacia y generación valor para las instituciones y para la sociedad.

### **3 METODOLOGÍA**

#### **3.1 Clasificación de la Investigación**

La investigación aquí presentada es de naturaleza aplicada y descriptiva, con abordaje cualitativo de multi-casos, fundamentada en una revisión sistemática de literatura (RSL), revisión de especialistas y metodología *Design Science* (SIMON, 1969, 1996).

En el contexto aplicado y descriptivo se buscó un problema del mundo real, la comercialización de tecnologías en universidades, con el objeto de proponer, describir, analizar un modelo o *framework* de factores críticos de éxito asociados a universidades públicas procurando generar información necesaria para la predicción, planeación y acción.

El enfoque cualitativo no experimental de multi-casos envuelve la realización de estudios en organizaciones seleccionadas de forma no probabilística, de tipo intencional y por conveniencia, es decir, limitada a Universidades públicas del Estado de Minas Gerais –Brasil. El enfoque es propicio, debido a que se pretende reunir, analizar y discutir los FCEs asociados

a cada una de las universidades seleccionadas para la investigación, profundizar en la comprensión de estos factores en la realidad de cada organización.

La revisión sistemática de literatura (RSL) a ser detallada más adelante, se refiere a un tipo de investigación enfocada a una cuestión bien definida, que procura identificar, seleccionar, evaluar y sintetizar las evidencias relevantes disponibles en la literatura sobre los FCEs para la comercialización de tecnologías en las Universidades.

La revisión de los expertos discute y complementa los resultados de la RSL. Se trata de un proceso de evaluación en el cual los resultados y proposiciones de la RSL son sometidos a críticas y sugerencias a ser (o no) incorporadas a los FCEs procurando perfección. Finalmente la metodología *Design Science* se refiere a la proposición de instrumentos para estudios e investigaciones particularmente enfocadas a áreas de administración y gestión, ingeniería y computación. De acuerdo con Hevner, March y Park (2004) instrumentos son representaciones simbólicas o instalaciones físicas, pueden ser, constructos y sistemas de información. En el presente trabajo, se tiene como instrumento el “Framework radar de los FCEs”

### **3.2 Procedimientos metodológicos**

La investigación fue realizada en el período de Agosto 2016- agosto 2018, en las instalaciones de una Universidad Federal en el Estado de Minas Gerais-Brasil. Las principales actividades desarrolladas fueron: i) RSL - visando proposición preliminar de los FCEs para a comercialización de tecnologías en Universidades, ii) Revisión de especialistas- análisis y discusión de los datos obtenidos de la RSL y consecuente proposición del *framework* radar de los FCEs; y iii) Estudio Multi-casos - aplicación y análisis del *framework* radar de los FCEs a las Universidades Brasileiras.

Cabe mencionar que en el contexto de este artículo, los resultados y discusión estarán enfocados al estudio Multi-caso, es decir, en la aplicación del Framework radar a las universidades públicas del estado de Minas Gerais - Brasil. Entretanto, para que el lector tenga base de conocimiento de cómo se llegó al “Framework radar de los FCEs” se presenta una síntesis de los estudios relativos a la RSL y la revisión de especialistas. Estes estudos encontram-se detalhados nos trabalhos de Gonzalez et al. (2017).

### 3.2.1 Revisión sistemática de literatura (RSL)

La RSL se centró en el levantamiento de dimensiones y factores para la comercialización de tecnologías en el contexto de las universidades públicas. El intervalo de tiempo considerado para la RSL fue de 1990-2016. Un resumen de todo el proceso se encuentra ilustrado en la Cuadro 1.

Cuadro 1 Datos relacionados al proceso de Revisión sistemática de literatura (RSL).

| ELEMENTO            | ESPECIFICACIÓN   |
|---------------------|--|
| Propósito           | Identificar los factores de éxito de la comercialización de tecnología.  |
| Datos               | 699 artículos (127 seleccionados y 572 artículos descartados)  |
| Seleccionados       | 127 artículos  |
| Método              | RSL (Revisión Sistemática de Literatura)   |
| Intervalo de tiempo | 1990 – 2016  |
| Palabras clave      | Transferencia de tecnología, comercialización de tecnología, Universidad*, licencias y patentes (Idiomas: inglés, portugués y español) |

Fuente: González et al. (2017)

Con la RSL se pueden identificar los artículos más citados y sus autores, países y revistas con un mayor número de publicaciones relacionadas con la comercialización de tecnología. Los artículos fueron analizados para verificar contribuciones útiles al tema, centrandose en los factores de éxito (GONZÁLEZ et al., 2017, 2018). Al final de la RSL, se encontraron las dimensiones o categorías y los factores o indicadores (Cuadro 2). Cada dimensión (categoría o constructo) tiene un conjunto de factores (indicadores) relacionados a la comercialización de tecnologías en universidades públicas.

Puede observarse en esta primera categorización que las cuatro dimensiones contemplan los procesos, mecanismos, estrategias y estructuras. Lo que invita a valorar y reflexionar sobre la importancia de contar con estrategias pertinentes para el logro de objetivos dentro de las Universidades. Es decir, la necesidad de una coherencia entre las políticas universitarias, institucionales y gubernamentales. La importancia de contar con estructuras y sistemas organizativos que conecten e interrelacionen con el entorno además de contar con capital humano capacitado para el desenvolvimiento de las actividades de comercialización de tecnologías.

Cuadro 2 Dimensiones y factores para la comercialización de tecnología en universidades públicas (RSL).

| <b>DIMENSIONES (CATEGORÍAS)</b> | <b>FACTORES (INDICADORES)</b>   | <b>REFERENCIAS (AUTORES)</b>   |
|---------------------------------|---|--|
| GESTIÓN Y ESTRATEGIA            | Estrategias de licenciamiento<br>Mecanismos de transferencia tecnológica.<br>Derechos de Propiedad intelectual<br>Creación de empresas                  | Dias y Porto (2014),<br>Kirchberger (2016),<br>Suvinen, Konttinen y Nieminen (2010) y Valente (2010) |
| ORGANIZACIONAL                  | Políticas Universitarias, institucionales, gubernamentales.<br>Experiencia de negocios<br>Cultura de desarrollo empresarial<br>Cultura de la innovación | Closs et al. (2012), Geisler y Turchetti (2015) y Meusburger y Antonites (2016)                      |
| TÉCNICAS                        | Comprensión de las necesidades tecnológicas.<br>Naturaleza de la tecnología<br>Enlace universidad-empresa<br>Atributos de las invenciones tecnológicas. | Fukugawa (2016),<br>Kirchberger (2016) y Kumar (2007)  |
| INDIVIDUALES                    | Calidad científica de los individuos<br>Aptitud tecnológica<br>Características individuales de los investigadores.<br>Reputación de investigación       | Chang (2009), Lee y Stuen (2016) y Wu, Welch y Huang (2015)  |

Fuente: González et al. (2017)

### 3.2.2 Revisión de especialistas

El estudio RSL permitió identificar las dimensiones y factores para la comercialización de tecnologías, es decir, factores críticos de éxito (FCEs). Además, con el objetivo de refinar y fundamentar estos FCEs, se aplicó un instrumento (guía semiestructurado) con estos y cuestiones pertinentes a un grupo de 15 (quince) expertos en el tema - profesores, investigadores y técnicos.

Estos expertos fueron seleccionados con base a los siguientes criterios: i) maestría o doctorado en gestión, innovación o área relacionada, ii) línea de investigación o trabajo relacionado con emprendedurismo, tecnología, innovación o comercialización, y iii) disponibilidad e interés para contribuir con la investigación. En secuencia, las contribuciones de cada experto se transcribieron y analizaron utilizando la técnica de análisis de contenido (BARDIN, 2006).

Además de los ajustes propuestos con relación a las dimensiones y factores, fueron creadas representaciones nominales (acrónimos) relativos a cada una de ellas, así también como variables representativas de cada uno de los factores. Estas variables fueron útiles, en el enfoque empírico, para la construcción del cuestionario (Apéndice I) enviado a las Universidades, para la

realización del estudio multi-caso. Se tiene, por tanto, el Cuadro 3, representando las dimensiones, factores y variables, componentes finales del framework de los FCE para la comercialización de tecnologías en Universidades públicas. La dimensión Estrategia y Gestión: concentra los planes y las responsabilidades resolutorias que toman los gobiernos, gestores o gerentes – actividades políticas y planificación para el manejo y protección de los resultados de las investigaciones.

La dimensión Cultura y Estructura: incluye el conjunto de ideas, valores, conductas y conceptos que comparten sus integrantes de las universidades. Considera la relevancia de la enseñanza del emprendimiento, así como los mecanismos e instrumentos para dar soporte para el desarrollo del emprendedor.

La dimensión Mercado y tecnologías: incluye actividades orientadas a la capacidad de universidad para responder a necesidades y demandas del mercado. A través de mecanismos de vinculación de los agentes interesados. Considera además aspectos tecnológicos que sugieren la posibilidad de utilización y difusión de las innovaciones.

La dimensión Competencias individuales: Considera los indicadores de producción y publicaciones científicas de las universidades como fundamento para su reputación. Implica la coordinación y motivación de gente para desarrollar e implementar técnicas y conocimientos que pueden ser aplicados a la solución de problemas reales del entorno.

Cuadro 3 Framework FCEs para la comercialización de tecnología en universidades públicas (especialistas).

| DIMENSIONES (CATEGORÍAS)  | ACRONIMO | FACTORES (INDICADORES)  | VARIABLES                            |
|---------------------------|----------|---|--------------------------------------|
| ESTRATEGIA Y GESTIÓN      | EGE      | Políticas públicas y gubernamentales.<br>Estrategia y planeación estratégica.<br>Participación de la alta dirección<br>Propiedad intelectual                                      | EGE01<br>EGE02<br>EGE03<br>EGE04     |
| CULTURA Y ESTRUCTURA      | CES      | Cultura Organizacional<br>Formación emprendedora<br>Soporte tecnológico<br>Apoyo al emprendedor   | CES01<br>CES02<br>CES03<br>CES04     |
| MERCADO Y TECNOLOGÍAS     | MTE      | Orientación del mercado<br>Relación universidad-industria<br>Calidad y aplicabilidad de las tecnologías.<br>Difusión de tecnologías.  | MTE01<br>MTE02<br>MTE03<br>MTE04     |
| COMPETENCIAS INDIVIDUALES | COI      | Producción, Reputación y Calidad científica.<br><i>Know-how</i> en innovación<br>Investigadores de perfil empresarial.<br>Competencias de resolución de problemas del mundo real. | COI01<br><br>COI02<br>COI03<br>COI04 |

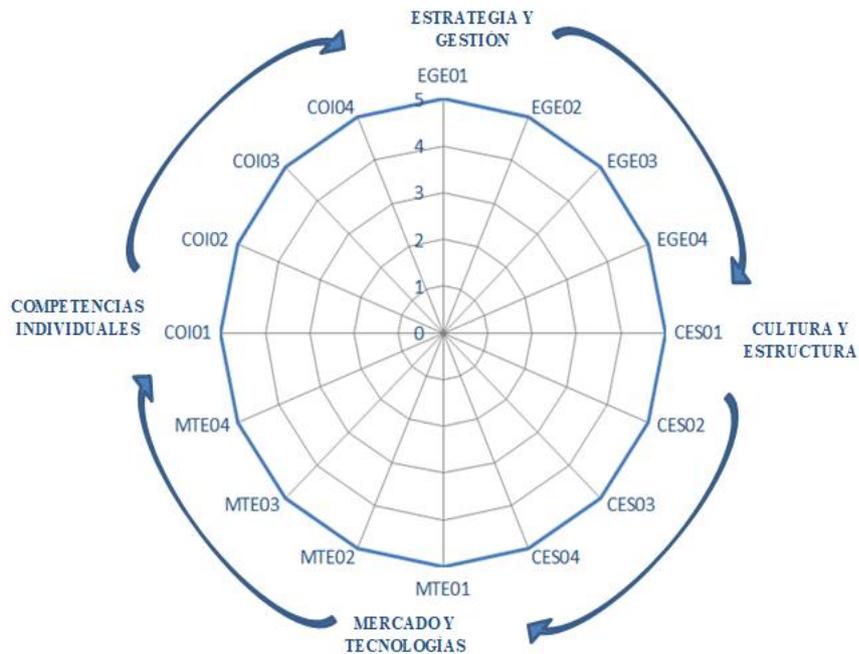
Fuente: González et al. (2017, 2018)

Se observó que los términos relacionados a estas Dimensiones y Factores se encuentran muy próximos a aquellos citados en los trabajos relacionados (Sección 2.4. del presente trabajo), analizados desde una perspectiva de diversos países, donde es posible observar que los autores intentan integrar a todos los involucrados en el proceso de comercialización.

Entonces, por ejemplo, separan las variables encontradas en independientes e independiente y de control, donde resaltan factores de éxito como el apoyo gerencial, a la estructura organizativa, la capacidad emprendedora, la disposición para interactuar, políticas tecnológicas, fuentes de financiación. Otros estudios, consideran factores éxito a la estrategia comercial y el mercadeo, la protección de la Propiedad Intelectual, el prestigio institucional, la importancia de las políticas y la estructura universitaria, la cultura de la innovación, principalmente.

Así, a partir de la revisión de especialistas (Cuadro 3) y con base en el artículo "radar de innovación" (SAWHNEY; WOLCOTT; ARRONIZ, 2006) se obtuvo el radar de los FCE para la CT en universidades (Figura 1).

Figura 1 FCE para la comercialización de tecnología en universidades públicas (Framework radar).



Fuente: González et al. (2017, 2018)

En este instrumento son representadas todas las dimensiones, factores y variables respectivas. Para alcanzar los números relacionados a las variables (EGE01, EGE02, EGE03, EGE04; CES01, CES02.....ICO 04) se ha creado un cuestionario (Apéndice I) con preguntas asociadas a la escala Likert (1 a 5). El cuestionario fue utilizado para el estudio empírico, o sea, el estudio multi-caso en Universidades Brasileiras.

Cabe observar que el cuestionario no dispone de la opción “neutro” o “no aplica”, una vez que el abordaje es de suma de las respuestas asociadas a los factores y no a la opción relativa a determinado factor. Después de la aplicación del cuestionario se realiza la suma de las respuestas de cada entrevistado relacionada a cada cuestión (variable) y posteriormente se calculó la media aritmética de esta suma, obteniéndose el valor final del factor. También, a partir del levantamiento del conjunto de respuestas a cada factor, se obtiene la media relacionada a las Dimensiones.

### 3.2.3 Estudio de Multi-caso – Universidades Brasileñas

Para el estudio de multi-caso, el cuestionario fue colocado en la plataforma web. Entonces, fueron enviados e-mails y se realizaron contactos telefónicos con los especialistas das Universidades (profesores, investigadores y técnicos) que accedieron al link y respondieron las preguntas. Se procuró obtener un mínimo de cuatro respuestas por cada Universidad. Al final, se obtuvieron 51 respuestas de especialistas. El Cuadro 4, especifica el total de las respuestas obtenidas en cada una de las Universidades integrantes del proceso de investigación, siendo UNI01 – Universidad 1, UNI02 – Universidad 2, hasta UNI11 – Universidad 11.

Cuadro 4 Universidades contactadas y cantidad de respuestas recibidas.

| UNIVERSIDADES              | UNI01 | UNI02 | UNI03 | UNI04 | UNI05 | UNI06 | UNI07 | UNI08 | UNI09 | UNI10 | UNI11 |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Total de Respuestas</b> | 4     | 4     | 7     | 4     | 4     | 4     | 4     | 7     | 4     | 5     | 4     |

Fuente: Elaborado por los autores (2019).

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el cuestionario (Apéndice I) fue elaborado y aplicado considerando las dimensiones, factores y variables del framework. Para cada factor fueron generadas entre dos y cuatro preguntas asociadas a la escala Likert de 5 puntos (1 totalmente en desacuerdo hasta 5 totalmente de acuerdo), para medir el grado de

correspondencia de los sujetos que respondieron los cuestionarios. La plataforma utilizada para envío y recepción de los datos fue Google Forms®.

Finalmente, los datos fueron trasladados de la plataforma web, a una hoja de cálculo electrónica para ordenar, clasificar, calcular sumatorias y la media aritmética de cada universidad. El procedimiento para el tratamiento la información consistió en el cálculo de los valores totales que los encuestados otorgaron a cada pregunta. Es decir, se procedió a encontrar el valor del promedio global, o sea, se tomó en cuenta la suma de valores dados a los conceptos en todas las escalas y se dividió ese valor entre el número de valores dados. La escala final se calificó sumando las puntuaciones obtenidas a cada ítem.

A partir de los cálculos se procedió a la representación de los datos numéricos a través de tablas de información y de la creación de los gráficos radar (secciones 4.2 e 4.1 de este trabajo). De esta manera, se buscó una mejor interpretación y análisis de la información recibida. Y así, proporcionar una visión sobre el impacto de los FCE en cada una de las universidades.

## **4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En esta sección son presentados los resultados obtenidos a partir de la aplicación del framework radar de los Factores críticos de éxito para la comercialización de tecnologías a once universidades del Estado de Minas Gerais-Brasil. Para ello, con el fin de ubicar en el contexto al lector se presenta un breve panorama sobre el entorno de la innovación de las Universidades brasileñas. Posteriormente, se presenta el desglose de los resultados y la interpretación de la información.

### **4.1 Entorno de innovación de las universidades brasileñas**

Desde la primera mitad del siglo XIX, bajo el formato de colegios de medicina, leyes o ingeniería se establecieron instituciones de educación superior brasileñas. La primera universidad fue creada por el gobierno federal en 1920 en Río de Janeiro, y en 1934, el Estado de São Paulo creó su propia universidad, que sigue siendo una marca de la enseñanza y la investigación brasileña (MELLO; MACULAN; RENAULT, 2011).

A partir de los años 90, Brasil en su Sistema de educación (SE) ha experimentado varios cambios motivados por dos desafíos principales: aumentar la competitividad de la economía en el mundo globalizado a través de un incremento en la formación de profesionales y por el fortalecimiento de valores adecuados a la formación ciudadana. El

sistema de educación superior de Brasil se compone de instituciones públicas: Federales, Estatales y Municipales. El SE superior brasileiro se ha estratificado en distintos modelos institucionales (diversificación), múltiples objetivos (diferenciación), diversas magnitudes y varios niveles de calidad y prestigio, lo que ha contribuido al origen de leyes y normativas (DIAS SOMBRINHO; BRITO, 2008).

En 2004, se promulgó la Ley de Innovación nº 10.973 / 2004, que proporciona incentivos para la innovación y la investigación científica y tecnológica en el medio ambiente productivo, atribuyó a los Institutos de Ciencia y Tecnología (ICT) y Universidades la función de estructurar un órgano interno denominado Núcleo de Innovación Tecnológica (NIT), con la función de gestionar políticas de innovación institucional, con las siguientes competencias mínimas:

i) garantizar el mantenimiento de la política institucional de fomento a la protección de creaciones, licencias, innovaciones y otras formas de transferencia de tecnología; ii) evaluar y clasificar los resultados derivados de actividades y proyectos de investigación; iii) evaluar la solicitud del inventor independiente para la adopción de la invención; iv) comentar sobre la conveniencia y promover la protección de las creaciones desarrolladas en la institución; v) comentar sobre la conveniencia de la divulgación de creaciones desarrolladas en la institución sujetas a protección intelectual; vi) el seguimiento del procesamiento de las solicitudes y el mantenimiento de los títulos de propiedad intelectual de la Institución, se han agregado las siguientes competencias; vii) desarrollar estudios de prospección tecnológica e inteligencia competitiva en el campo de la propiedad intelectual, para orientar las acciones de innovación de las ICT; viii) desarrollar estudios y estrategias para la transferencia de innovación generada por las Instituciones de Ciencia y Tecnología; ix) promover y acompañar la relación de la sociedad ICT con las empresas; y x) negociar y gestionar los acuerdos de transferencia de tecnología de las instituciones de ciencia y tecnología (BRASIL, 2004).

Posteriormente, en 2016, se aprobó el nuevo marco legal para la innovación, conocido como Código de Ciencia, Tecnología e Innovación (Ley nº 13.243 / 2016), que otorga mayor autonomía a las ICT, a los investigadores y, principalmente, a los NIT (BRASIL, 2016).

En mayo de 2006 se creó FORTEC (Foro de Gestores de Innovación y Tecnología de Transferencia), integrado por responsables de Universidades y Organismos de Investigación, con gestión de políticas de innovación y actividades de Propiedad Intelectual y Transferencia Tecnológica. Además, de motivar el crecimiento de nuevos NITs en todo Brasil.

El hecho es que, los enfoques relacionados principalmente a los temas de propiedad intelectual, comercialización de tecnologías e innovación se fortalecieron a partir de la creación de los NITs. Las universidades Brasileñas han pasado a buscar una mayor conexión e integración con el mercado y la sociedad, en un contexto de universidades emprendedoras potencializando y justificando, estudios e investigaciones sobre estos temas en todo el país.

#### **4.2 Framework Radar de los FCE en Universidades públicas –Factores**

La tabla 1 presenta los valores de los FCEs de once universidades brasileñas localizadas en el Estado de Minas Gerais. Las Dimensiones y los factores son clasificados en los cuadros 2 y 3. Los datos fueron recolectados por medio de un cuestionario (Apéndice I).

Las Universidades UNI06 y UNI07 presentaron los promedios menores de los factores relacionados a Estrategia y Gestión – EGE (Tabla 1). El factor EGE01 de la UNI06 fue el más bajo en todas la Universidades en esta dimensión. El factor EGE02 fue el valor más alto encontrado en la dimensión de Estrategia e Gestión. Así, los gestores de la universidad UNI06 pueden profundizar en estudios para identificar acciones para mejorar el aprovechamiento de las políticas públicas y gubernamentales (EGE 01). A su vez, los gestores de la UNI07 también deberían prestar atención en la participación de la alta dirección (EGE03). La universidad UNI05 posee los mayores promedios en los factores EGE01 y EGE02.

Esta universidad podría servir de benchmarking en políticas públicas y gubernamentales (EGE01) y estrategia y planeación estratégica (EGE02). La universidad UNI01 obtuvo los mayores promedios en los factores EGE03 y EGE04, evidenciando la participación de la alta dirección y acciones relacionadas a la Propiedad Intelectual.

Tabla 1 Dimensiones y factores críticos de éxito para comercialización de tecnologías en Universidades.

| DIMENSÃO                  | FATOR | UNI 01 | UNI 02 | UNI 03 | UNI 04 | UNI 05 | UNI 06 | UNI 07 | UNI 08 | UNI 09 | UNI 10 | UNI 11 | PROMEDIO |
|---------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| ESTRATÉGIA Y GESTIÓN      | EGE01 | 2,67   | 3,00   | 3,08   | 3,19   | 3,83   | 2,33   | 2,58   | 2,62   | 3,17   | 2,53   | 3,17   | 2,93     |
|                           | EGE02 | 3,63   | 3,50   | 4,00   | 2,93   | 4,25   | 3,00   | 3,38   | 3,79   | 3,88   | 3,10   | 2,88   | 3,48     |
|                           | EGE03 | 3,63   | 3,13   | 3,50   | 3,14   | 3,13   | 2,75   | 2,38   | 3,21   | 2,88   | 3,20   | 2,88   | 3,07     |
|                           | EGE04 | 4,00   | 2,88   | 3,75   | 2,79   | 3,88   | 3,13   | 2,88   | 3,50   | 3,88   | 3,80   | 3,50   | 3,45     |
| CULTURA Y ESTRUCTURA      | CES01 | 3,50   | 3,13   | 4,13   | 2,79   | 3,75   | 2,38   | 2,75   | 3,00   | 3,25   | 3,20   | 3,63   | 3,23     |
|                           | CES02 | 3,13   | 2,63   | 4,25   | 2,79   | 4,00   | 3,50   | 2,63   | 3,21   | 3,25   | 2,90   | 4,00   | 3,30     |
|                           | CES03 | 3,25   | 4,25   | 4,38   | 3,79   | 3,50   | 3,00   | 2,38   | 2,86   | 3,38   | 3,00   | 3,75   | 3,41     |
|                           | CES04 | 3,38   | 4,13   | 4,50   | 4,00   | 4,00   | 2,88   | 2,88   | 3,43   | 3,88   | 4,00   | 4,25   | 3,75     |
| MERCADO Y TECNOLOGÍAS     | MET01 | 2,50   | 2,50   | 3,88   | 3,14   | 3,13   | 2,50   | 1,88   | 2,71   | 3,00   | 3,10   | 2,75   | 2,83     |
|                           | MET02 | 2,75   | 2,75   | 3,88   | 3,29   | 3,50   | 3,13   | 2,13   | 2,93   | 3,38   | 3,60   | 3,25   | 3,14     |
|                           | MET03 | 3,75   | 3,38   | 4,00   | 2,93   | 4,00   | 3,00   | 3,00   | 3,07   | 4,13   | 3,60   | 3,38   | 3,48     |
|                           | MET04 | 2,63   | 3,38   | 2,88   | 2,93   | 3,25   | 2,00   | 2,25   | 2,07   | 2,88   | 2,90   | 3,25   | 2,76     |
| COMPETENCIAS INDIVIDUALES | COI01 | 4,25   | 3,75   | 4,13   | 3,43   | 4,50   | 3,38   | 3,75   | 3,93   | 5,00   | 4,00   | 3,63   | 3,98     |
|                           | COI02 | 3,25   | 3,00   | 3,38   | 2,93   | 3,88   | 2,75   | 2,63   | 3,36   | 3,25   | 2,80   | 3,75   | 3,18     |
|                           | COI03 | 3,25   | 2,88   | 3,50   | 3,07   | 3,13   | 2,63   | 2,25   | 2,36   | 2,38   | 2,40   | 3,75   | 2,87     |
|                           | COI04 | 3,63   | 3,63   | 4,25   | 3,14   | 4,00   | 3,63   | 3,63   | 3,29   | 3,38   | 3,70   | 3,88   | 3,25     |

Fuente: Elaborado por los autores (2019).

Con respecto a la dimensión Cultura y Estructura – CES, nuevamente las universidades UNI06 y UNI07, tuvieron los promedios menores con relación a los factores, siendo que la UNI-7 en tres factores (CES02, CES03 y CES04) obtuvo la menor puntuación y la UNI06 con el promedio menor en los factores CES01 y CES04. Esto, puede evidenciar que la UNI06 necesita mejorar aspectos en el factor Cultura organizacional (CES01) y el factor apoyo al emprendedor (CES04).

La UNI07 debe mejorar la Formación emprendedora (CES02), Soporte tecnológico (CES03) y apoyo al emprendedor (CES04). En una situación opuesta, la UNI03, presentó los mayores promedios en todos los factores, pudiendo compartir sus experiencias con las demás universidades.

Los factores relacionados a Mercado y tecnologías –MET presentaron los menores promedios entre todos los factores analizados. La UNI07 parece presentar dificultades relacionadas a la orientación al mercado (MET01) y en la relación Universidad – industria (MET02). A su vez, la Universidad UNI03 obtuvo los mayores promedios en estos mismos factores. El promedio más bajo del factor calidad y aplicabilidad de las Tecnologías (MTE03) fue la UNI04 y el mayor promedio fue alcanzado por la UNI09. El menor promedio del factor Difusión de tecnologías fue encontrado en la UNI06 mientras que el más alto fue encontrado en la UNI02.

La UNI09 fue la única en alcanzar el máximo valor en los factores analizados, Producción, reputación y calidad Científica (COI01). Mientras, la UNI05 obtuvo el mayor promedio entre los factores en la dimensión Competencias Individuales.

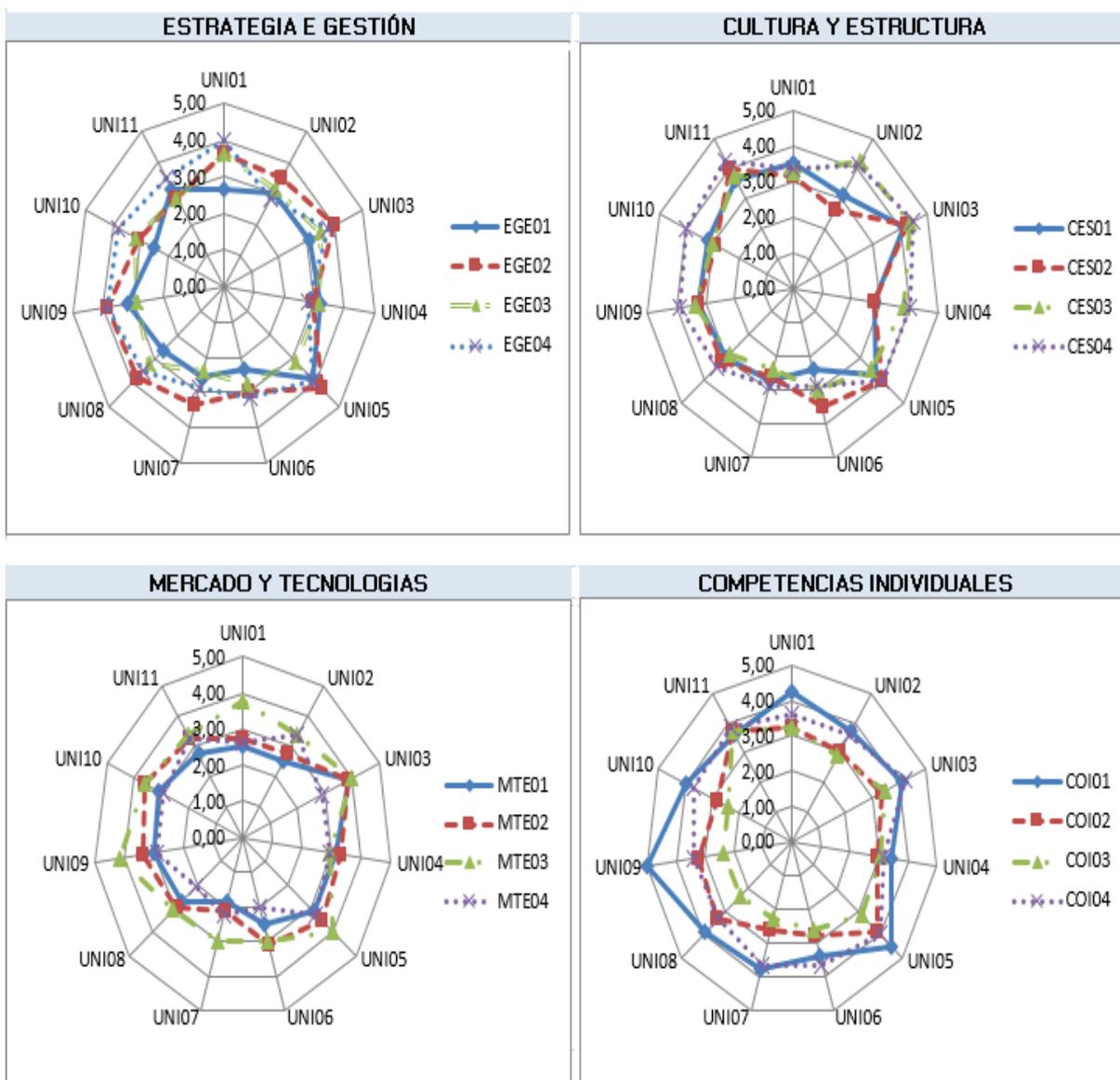
La UNI06 exhibe los promedio menores para el factor Producción, reputación y calidad Científica (COI01) y *Know How* en Innovación (COI02). Sin embargo, las UNI07 presentó el menor promedio de los factores relacionados a la dimensión Competencias Individuales.

La Tabla 1 nos permite el análisis y la discusión en el contexto numérico y los gráficos presentados en las Figura 3 y 4, se relacionan con el enfoque visual y analítico. Es decir, los gráficos facilitan la visualización de los datos presentados, complementando la información de la tabla.

La Figura 2 permite por ejemplo, observar la ausencia de uniformidad en relación a los factores. Esta ausencia se encuentra básicamente presente en el contexto de todas las Universidades investigadas, también, es posible visualizar la posición de indicadores y realizar comparaciones específicas entre determinadas Universidades enfocadas en la colaboración por ejemplo, o en adopción y uso de mejores prácticas (*benchmarking*).

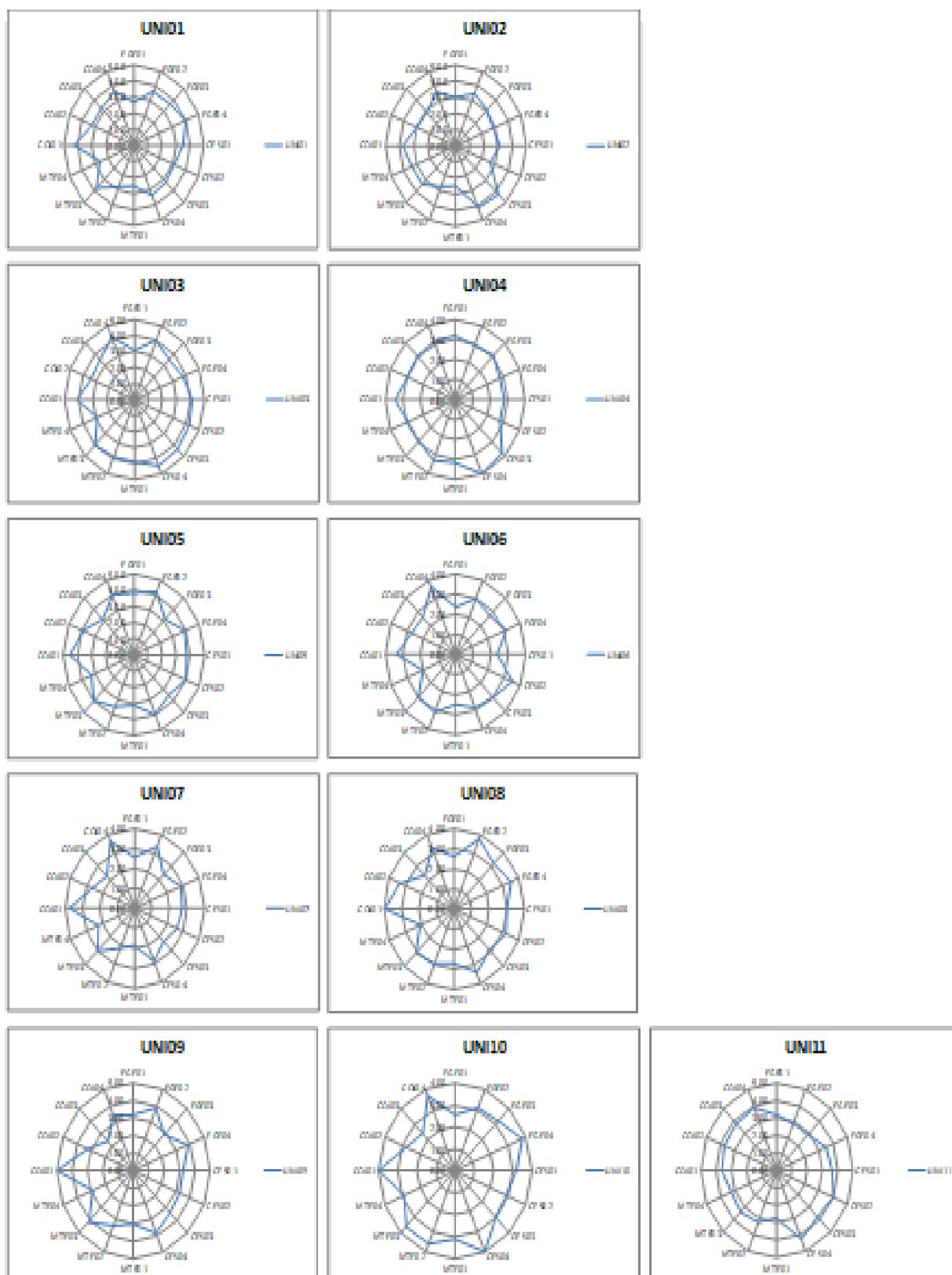
En fin, los gráficos radar ofrecen una manera útil y fácil de exhibir, combinar e analizar observaciones multi-variables.

Figura 2 Radar general: Factores críticos de éxito en la comercialización de tecnologías en Universidades.



Fuente: Elaborado por los autores (2019).

Figura 3 Radar Individual: Factores críticos de éxito en la comercialización de tecnologías en Universidades.



Fuente: Elaborado por los autores (2019).

Se puede tener también una visión individual, universidad por universidad (Figura 3), visualizando estudios y estrategias con mayor profundidad y asociadas a cada factor crítico investigado, considerando puntos débiles y fuertes y con aspectos específicos.

En este contexto el método de los FCE asociado a gráficos radar, es decir, el framework propuesto, es interesante y motivante. Con él, a partir de una visión general de todas las universidades se puede separar una de ellas, aplicar internamente el framework, intercambiar información con gestores y colaboradores, y posteriormente tratar cada uno de los factores de manera más estratégica, buscando excelencia.

### 4.3 Framework radar de los FCEs en Universidades Públicas – Dimensiones

Después de las observaciones específicas relacionadas a los factores y Universidades (Tabla 1; Figura 2 y 3), se tiene el enfoque relacionado a las Dimensiones y universidades, o sea, una visión sintetizada de los resultados obtenidos. Para una mejor comprensión y entendimiento de este enfoque se utilizan: Cuadro 5; Tabla 2 y Figura 4.

Cuadro 5 FCE para a comercialización de tecnologías en Universidades Públicas – Dimensiones.

| DIMENSIÓN                        | UNI 01 | UNI 02 | UNI 03 | UNI 04 | UNI 05 | UNI 06 | UNI 07 | UNI 08 | UNI 09 | UNI 10 | UNI 11 |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>ESTRATÉGIA Y GESTIÓN</b>      | 3,48   | 3,13   | 3,58   | 3,01   | 3,77   | 2,80   | 2,80   | 3,28   | 3,45   | 3,16   | 3,10   |
| <b>CULTURA Y ESTRUCTURA</b>      | 3,31   | 3,53   | 4,31   | 3,34   | 3,81   | 2,94   | 2,66   | 3,13   | 3,44   | 3,28   | 3,91   |
| <b>MERCADO Y TECNOLOGÍA</b>      | 2,91   | 3,00   | 3,66   | 3,07   | 3,47   | 2,66   | 2,31   | 2,70   | 3,34   | 3,30   | 3,16   |
| <b>COMPETENCIAS INDIVIDUALES</b> | 3,59   | 3,31   | 3,81   | 3,14   | 3,88   | 3,09   | 3,06   | 3,23   | 3,50   | 3,23   | 3,75   |

Fuente: Elaborado por los autores (2019).

Los datos de la Cuadro 5, resultado de la suma de factores presentes en la Tabla 1 y el cálculo posterior de la media, brindan una visión más específica de las Dimensiones, en el contexto de las Universidades investigadas.

Observando los indicadores relacionados a las Dimensiones de todas las Universidades, se tiene que la UNI07 es la que posee el valor más bajo. Tres de estos indicadores están bajo el valor

3.0, o sea, todos los entrevistados informan que la UNI07 no atiende adecuadamente las dimensiones Estrategia y Gestión (EGE), Cultura y Estructura (CES) y Mercado y tecnología (MTE) en el contexto de la comercialización.

Por otro lado, destacan positivamente la UNI03 y UNI05 que tienen los mejores indicadores relacionados a las dimensiones, es decir, la UNI03 alcanzó CES 4.31 y MET 3.66 en cuanto a la UNI05 alcanzó EGE 3.77 y COI 3.88. El hecho, es que, a partir de la Cuadro 5, se puede constatar que en promedio, solamente una de las universidades alcanzó un indicador con valor mayor a 4.00, que es el caso de la UNI03 para dimensión Cultura y estructura.

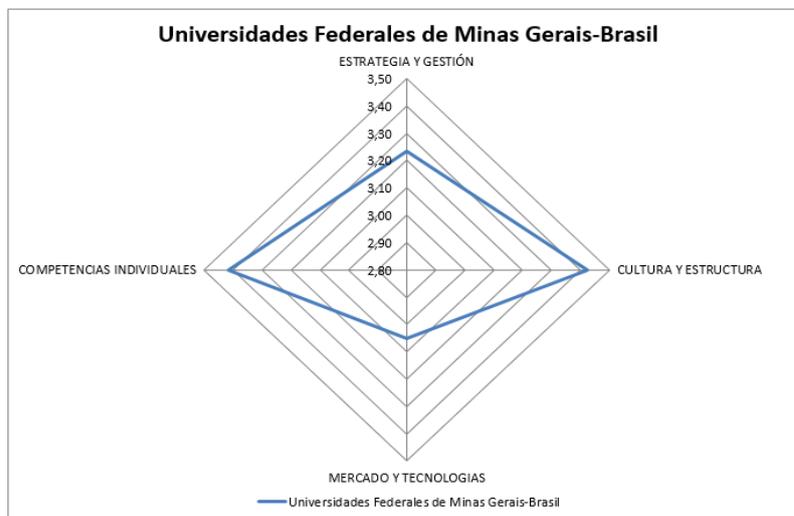
Para finalizar, con la intención de poder visualizar una síntesis de las dimensiones y FCE para la CT en el contexto de las Universidades públicas investigadas, se buscó la construcción de la Tabla 1 y de la Figura 4.

Tabla 2 Síntesis de las Dimensiones dos FCE de Comercialización en Universidades Públicas.

| ESTRATEGIA Y GESTIÓN |      |      | CULTURA Y ESTRUCTURA |      |      | MERCADO Y TECNOLOGÍA |      |      | COMPETENCIAS INDIVIDUALES |      |      |
|----------------------|------|------|----------------------|------|------|----------------------|------|------|---------------------------|------|------|
| EGE01                | 2,93 | 3,23 | CES01                | 3,23 | 3,42 | MTE01                | 2,83 | 3,05 | COI01                     | 3,98 | 3,42 |
| EGE02                | 3,48 |      | CES02                | 3,30 |      | MTE02                | 3,14 |      | COI02                     | 3,18 |      |
| EGE03                | 3,07 |      | CES03                | 3,41 |      | MTE03                | 3,48 |      | COI03                     | 2,87 |      |
| EGE04                | 3,45 |      | CES04                | 3,75 |      | MTE04                | 2,76 |      | COI04                     | 3,65 |      |

Fuente: Elaborado por los autores (2019).

Figura 4 Gráfico resumen de las dimensiones de FCE para a comercialización de tecnologías.



Fuente: Elaborado por los autores (2019).

En este contexto, se tiene que la dimensión Estrategia y Gestión (EGE) alcanzó el promedio de 3.23, siendo que en esta dimensión el factor Políticas públicas y gubernamentales (EGE01) fue la que presentó el valor menor 2.93, se puede deducir que las políticas públicas deben ser mejor trabajadas en el contexto de estrategias institucionales.

La dimensión Cultura y Estructura (CES) y Competencias Individuales (COI) fueron las que obtuvieron el mayor promedio 3.42. Todos los factores relacionados a CES fueron superiores a 3, siendo que el valor menor fue el relacionado a Cultura organizacional CES01 con valor de 3.23 y el valor mayor 3.75 para Apoyo al emprendedor CES04. En cuanto a Competencias individuales (COI) destaca por el valor más bajo en el factor Investigadores con perfil empresarial COI03 con valor de 2.97 y con el valor mayor para el factor Producción, reputación y calidad científica COI01 - 3.98.

Con relación a la Dimensión Mercado e tecnología (MTE), los resultados muestran que obtuvo el menor promedio de toda la investigación 3.05, a su vez también esta dimensión contiene el factor MTE04 Difusión de nuevas tecnologías, con el menor valor 2.76. En esta dimensión el valor mayor se presenta en MTE03- 3.48 Calidad y aplicabilidad de las tecnologías.

En resumen, se puede afirmar que el punto débil de las Universidades brasileñas investigadas es con respecto al Mercado y Tecnología, es decir, la ausencia de estrategias dirigidas al mercado y la sociedad, específicamente un mejor relacionamiento entre universidad-empresa y priorizar la difusión de tecnologías generadas en las Universidades. Los puntos fuertes se encontraron en la dimensión Competencias Individuales, generalmente direccionados a la producción científica, es decir, publicaciones y orientaciones de maestría y doctorado y dimensión Cultura y Estructura. En este último caso, CES, existe una estructura de alto nivel y capacidades individuales específicas dirigidas al emprendedurismo e innovación.

De manera general, en el contexto de investigación e innovación, se percibe claramente el direccionamiento de las competencias y estructuras de las instituciones de todo el país a la producción científica muchas veces sin atención a los problemas de la sociedad. También no se promueve adecuadamente la generación de patentes y las relaciones con el mercado, consecuentemente no se tiene la adecuada atención a la comercialización e innovación.

En este contexto, conforme a lo ya mencionado, autores como Pérez-Hernández y Calderón-Martínez (2014) y Tantiyaswasdikul et al. (2013), llaman la atención hacia la necesidad de asociar estrategias de mercado a las competencias y conocimientos individuales para un mejor direccionamiento de las Universidades para el mercado y sociedad.

## 5 CONCLUSIONES

El trabajo presentado aquí, tuvo como objetivo principal de investigación la propuesta y aplicación de un Framework radar de los Factores Críticos de éxito para la comercialización de tecnologías en Universidades públicas. Se procuró un enfoque teórico empírico, es decir a partir de una revisión sistemática de literatura y una revisión por expertos, se desarrolló un Framework radar de FCEs a ser aplicado en un estudio de multi-caso en el Estado de Minas Gerais-Brasil.

La motivación científica se hizo presente con la intención de cubrir una brecha de la literatura, relacionada a la definición, adecuación y aplicación de un instrumento de apoyo al área del conocimiento de comercialización de tecnologías en universidades. Se tiene entonces, una propuesta de avance metodológico asociado a factores críticos de éxito, con abordaje empírico de fácil replica. El modelo (*framework*-radar) puede ser utilizado y aplicado para perfeccionar, contribuyendo para que procesos de emprendedurismo, comercialización de tecnologías e innovación alcancen eficiencia y eficacia en el contexto aplicado.

El análisis de los datos permitió conocer la percepción de los encuestados acerca de la pertinencia y relevancia de las cuatro dimensiones y 16 indicadores de FCEs propuestos en este trabajo. Esto fue evidenciado por los puntajes otorgados a cada variable, por lo tanto, esos puntajes se utilizaron para verificar el grado de dimensiones y factores de comercialización.

Por otro lado, el mapa de radar proporciona una vista gráfica de los datos con una serie de perspectivas que permiten abordaje de apoyo a la gestión. Una herramienta para monitorear las fortalezas y debilidades, recopilar información que pueda ayudar a mejorar y adaptar los procedimientos, motivar la formulación de estrategias y técnicas para la toma de decisiones.

Al utilizar el “*Framework* de FCEs”, las universidades pueden centrarse en aspectos particulares de sus capacidades de comercialización de tecnología mediante el uso eficiente de los escasos recursos de la organización. Por lo tanto, los responsables de los NITs pueden identificar elementos y categorías del *Framework* de FCEs que necesitan mejoras. Finalmente, el monitoreo de cómo las organizaciones mejoran sus capacidades de comercialización de tecnología puede agregar valor a la investigación sobre innovación.

Como limitaciones del estudio se tiene el número relativamente corto de respuestas capturadas relacionadas a las Universidades y validación aún preliminar del Framework radar. Este debe ser aplicado, analizado y modificado a lo largo de estudios empíricos internos, regionales y nacionales, que deben desenvolverse en estudios próximos.

Como sugerencias a futuras investigaciones se proponen *test* estadísticos de correlación con indicadores de ciencia, tecnología e innovación como publicaciones científicas, patentes, creación de *startups* y otros. Análisis comparativos entre universidades públicas y privadas o estudios de caso único con mayor profundidad también pueden ser objetos de futuros trabajos.

Se pretende como inicio, la aplicación del mismo Framework radar a Universidades de países de América del Sur y América Central, iniciando con México.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Consejo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq- Brasil) - Proceso (omitido intencionadamente), la Fundación Estatal de Minas Gerais para el Desarrollo de la Investigación (FAPEMIG - MG - Brasil) y la Organización de Estados Americanos (OEA-COIMBRA) por el apoyo financiero.

## REFERENCIAS

ANOKHIN, S.; WINCENT, J.; FRISHAMMAR, J. A conceptual framework for misfit technology commercialization. **Technological Forecasting and Social Change**, Mexico, v. 78, n. 6 , p. 1060-1071, 2011.

ARINAGA, P. S. **The smart presenter**. London: Xhibris LLC, 2014.

AZEVEDO, A. M.; MAZZONI, M. O.; SILVEIRA, M. A. Academic research in technology innovation management and related thematic areas in Brazil. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 8 , p. 271-284, 2013.

BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. R. **Redes de cooperação empresarial**. São Paulo: Artmed, 2008.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo-content analysis**. Lisbon: Edicoes, 2006.

BERAZA, J. R. A. La evolución de la misión de la Universidad. **Revista de Dirección y administración de Empresas**, San Sebastian, n. 14, p. 25-56, 2007.

BRASIL. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: <[http://www. planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm)>. Acesso em: 21 set. 2018.

BRASIL. **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016.** Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. Acesso em: 23 nov. 2018.

BULLEN, C. V.; ROCKART, J. F. **A primer on critical success factors.** Cambridge: CIRS, 1981. 64 p.

CALDERÓN-MARTÍNEZ, M. G. Tercera misión de la universidad. Una revisión de la literatura sobre emprendimiento académico. **Latindex**, Vitória, v. 3, n. 1, p. 364-373, 2017.

CAMPOS, E. B. La tercera misión de la universidad: enfoques e indicadores básicos para su evaluación. **Economía Industrial**, Madrid, v. 366, p. 43-59, 2007.

CARALLI, R. **The critical succes factors method:** establishing of foundation for enterprise security management. 2004. Disponível em: <<https://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetid=7129>>. Acesso em: 28 dez. 2018.

CARAYANNIS, E. G.; BARTH, T. D.; CAMPBELL, D. F. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, London, v. 1, n. 1, p. 2, 2012.

CASAS, M. Nueva universidad ante la sociedad del conocimiento. **Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento**, México, v. 2, n. 2, p. 2-3, 2005.

CHANG, Y. C. The determinants of academic research commercial performance: Towards an organizational ambidexterity perspective. **Research Policy**, Amsterdam, v. 38, n. 6, p. 936-946, 2009.

CHATTERJEE, D.; SANKARAN, B. Commercializing academic research in emerging economies: do organisational identities matter? **Science and Public Policy**, London, v. 42, n. 5, p. 599-613, 2015.

CLOSS, L. et al. Na transferência de tecnologia universidade-empresa: o caso PUCRS. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 59-78, 2012.

CODNER, D.; BAUDRY, G.; BECERRA, P. Las oficinas de transferencia de conocimiento como instrumento de las universidades para su interacción con el entorno. **Universidades**, Mexico, v. 63, n. 58, p. 24-32, 2013.

COLAUTO, R. E. Os fatores críticos de sucesso como suporte ao sistema de inteligência competitiva: o caso de uma empresa brasileira. **RAM - Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 119-146, 2004.

DEVOL, R.; LEE, J.; MINOLI, R. **Concept to commercialization:** the technology transfer. Santa Mónica: Milken Institute, 2017.

DIAS, A. A.; PORTO, G. S. Como a USP transfere tecnologia? **Organizações & Sociedade**, Salvador, v. 21, n. 70, p. 489- 507, 2014.

DIAS SOBRINHO, J.; BRITO, M. La educación superior en Brasil: principales tendencias y desafíos. **Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 487-507, 2008.

DIDRIKSSON, A. La universidad desde su futuro. **Pro-Posições**, Campinas, v. 15, 63-73, 2004.

ESTEVES, J.; PASTOR, J. A multimethod research approach to study critical success factors in ERP implementations. In: EUROPEAN CONFERENCE ON RESEARCH METHODOLOGY FOR BUSINESS AND MANAGEMENT STUDIES, 3., 2004, Readings. **Proceedings...** Readings: ECRM, 2004. p. 167-174.

ETZKOWITZ, H. et al. The future of the University and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. **Research Policy**, Amsterdam, v. 29, n. 2, p. 313-330, 2000.

ETZKOWITZ, H. The evolution of entrepreneurial university. **International Technology and Globalization**, Genève, v. 1, n. 1, p. 64-77, 2004.

FELLER, I. Universities as engines of R & D-based economic growth: they think they can. **Elsevier Science Publishers**, New York, v. 19, n. 4, p. 335-348, 1990.

FLYNN, D. A.; ARCE, E. A. A case tool to support critical success factors analysis in IT. **Information and Software Technology**, London, v. 39, n. 5, p. 311-321, 1997.

FRØLUND, L., Murray, F., & Riedel, M. Developing Successful Strategic Partnerships With Universities. **MIT Sloan Management Review**, 59(2), 71-79, 2018.

FUKUGAWA, N. Knowledge creation and dissemination by Kosetsushi in sectoral innovation systems: insights from patent data. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 109, n. 3, p. 2303-2327, 2016.

GEISLER, E.; TURCHETTI, G. Commercialization of technological innovations: the effects of internal entrepreneurs and managerial and cultural factors on public-private inter-organizational cooperation. **International Journal of Innovation and Technology Management**, Singapore, v. 12, n. 2, p. 1-36, 2015.

GOLDSTEIN, H.; BERGMAN, E. M.; MAIER, G. University mission creep? Comparing EU and US faculty views of university involvement in regional economic development and commercialization. **Annals of Regional Science**, Berlin, v. 50, p. 453-477, 2013.

GÓMEZ, J. M. I. Las Spin Offs Académicas como vía de transferencia tecnológica. **Economía Industrial**, Madrid, v. 366, p. 61-72, 2007.

GOMEZ, F. A.; DAIM, T. U.; ROBLEDO, J. Characterization of the relationship between firms and universities and innovation performance: the case of Colombian firms. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 9, n. 70/83, 2014.

GONZÁLEZ, J. J. **Factores críticos de éxito en la comercialización de tecnologías en Universidades**: revisión Bibliométrica y Sistemática. 2017. Disponível em: <[http://www.uam.mx/altec2017/pdfs/ALTEC\\_2017\\_paper\\_48.pdf](http://www.uam.mx/altec2017/pdfs/ALTEC_2017_paper_48.pdf)> Acesso em: 22 nov. 2018.

GONZÁLEZ, J. V. Critical Success Factors (CSF) to commercializing technologies in universities: the radar framework. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRONIC GOVERNMENT AND THE INFORMATION SYSTEMS PERSPECTIVE, 2018, Cham. **Proceedings...** Cham: Springer, 2018. p. 123-135.

GRUNERT, K.; ELLEGAARD, C. The concept of key success factors: theory and method. In: BAKER, M. J. (Ed.). **Perspectives on marketing management**. Chichester: J. Wiley, 1993. p. 245–273.

GUPTA, I. J. High-resolution radar imaging using 2-D linear prediction. **IEEE Transactions on Antennas and Propagation**, New York, v. 42, n. 1, p. 31-37, 1994.

GUPTA, S. **Radar chart, its applications and limitations**. 2012. Disponível em: <<http://ba-finance-2013.blogspot.com/2012/09/v-behaviorurlde-faultvmlo.html>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

HEVNER, A. R.; MARCH, S.; PARK, J. Design science in information systems research. **MIS Quaterly**, Minneapolis, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

HOYE, K.; PRIES, F. ‘Repeat commercializers’, the ‘habitual entrepreneurs’ of university-industry technology transfer. **Technovation**, Essex, v. 29, p. 682-689, 2009.

KACZYNSKI, D. W. Using radar charts with qualitative evaluation: techniques to assess change in blended learning. **Active Learning in Higher Education**, Thousand Oaks, v. 9, n. 1, p. 23-41, 2008.

KENNEY, M.; PATTON, D. Does inventor ownership encourage university research-derived entrepreneurship? A six university comparison. **Research Policy**, Amsterdam, p. 1100-1112, 2011.

KIRCHBERGER, M. A. Technology commercialization: a literature review of success factors and antecedents across different contexts. **Journal Technology Transfer**, Indiannapolis, v. 41 n. 5, p. 1077-1112, 2016.

KUMAR, U. U. **Critical success factors in technology transfer from government laboratories to private sectors**: a study based on Canadian Federal Government Departments. Ottawa: ASAC, 2007.

LEE, J.; STUEN, E. University reputation and technology commercialization: evidence from nanoscale science. **Journal of technology transfer**, Indiannapolis, v. 41, n. 3, p. 586-609, 2016.

LEIDECKER, J. K.; BRUNO, A. V. CSF analysis and the strategy development process. In: \_\_\_\_\_. **Strategic planning and management handbook**. New York: Van Nostr and Rheinhold, 1987. p. 333-351.

LEYDESDORFF, L.; DEAKIN, M. The triple-helix model of smart cities: a neo-evolutionary perspective. **Journal of Urban Technology**, London, v. 18, n. 2, p. 53-63, 2011.

MARKMAN, G. D.; SIEGEL, D. S.; WRIGHT, M. Research and technology commercialization. **Journal of Management Studies**, Oxford, v. 45, n. 8, p. 1401-1423, 2008.

MELLO, J. M. C.; MACULAN, A. M.; RENAULT, T. B. Brazilian Universities and their contribution to innovation and Development. In: GÖRANSSON, B.; BRUNDENIUS, C. (Ed.). **Universities in transition**. New York: Springer, 2011. p. 53-76.

MEUSBURGER, M.; ANTONITES, A. J. Assessing antecedents of entrepreneurial activities of academics at south African Universities. **International Journal of Innovation Management**, Precatoria, v. 20, n. 6, 2016.

MILLER, K. et al. Knowledge transfer in university quadruple helix ecosystems: an absorptive capacity perspective. **R&D Management**, Oxford, v. 46, n. 2, p. 383-399, 2016.

MOLERO, K. **Comercialización de tecnología como estrategia del consejo de fomento**. 2013. 147 p. Trabajo de grado presentado (Magíster Scenciarium en Planificación) - Universidad del Zulia, Maracaibo, 2013.

MORIOKA, S. **Análise de fatores críticos de sucesso de projetos em uma empresa de varejo**. 2010. 110 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

OLIVEIRA, H. V.; SÁ, V. C. Identificação e análise dos fatores críticos de sucesso: o caso da Master Produções e Eventos. **Revista de Administração de Roraima**, Boa Vista, v. 1, n. 2, p. 41-66, 2012.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO. **A guiding framework for entrepreneurial universities: entrepreneurial universities framework**. Paris, 2012.

PADILLA, D. À. Factores determinantes de la transferencia tecnologica en el ámbito Universitario. La perspectiva del investigador. **Economía Industrial**, Madrid, p. 91-106, 2010.

PÉREZ-HERNÁNDEZ, P.; CALDERÓN-MARTÍNEZ, G. Análisis de los procesos de comercialización de tecnología en dos Instituciones de Educación Superior Mexicanas. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 9, n. 3, p. 196-209, 2014.

RIBEIRO, P. C.; RUÃO, T. **A comunicação Universidade-Empresa: a emergência do diálogo interorganizacional**. Braga: CECS-Publicações/eBooks, 2014. p. 187-199.

ROCKART, J. Chief executive define their own data needs. **Harvard Business Review**, Boston, v. 57, n. 2, P. 81-93, 1979.

RODRÍGUEZ POMEDA, J.; FERNÁNDEZ DE NAVARRETE, F. C. La transferencia de tecnología en España. Diagnóstico y perspectivas. **Economía Industrial**, Madrid, v. 366, p. 15-22, 2007.

SAARY, M. J. Radar plots: a useful way for presenting multivariate health care data. **Journal of Clinical Epidemiology**, New York, v. 61, n. 4, p. 311-317, 2008.

SÁDABA, I. **Propiedad intelectual: ¿ bienes públicos o mercancías privadas?** Madrid: Catarata, 2008.

SANTIAGO, C. V. S.; ARELLANO, A. R. Análisis de los factores que influyen en el éxito de la transferencia tecnológica desde los institutos tecnológicos a las Pymes: los casos de España y Brasil. **Journal Technology Management Innovation**, Santiago, v. 1, n. 4, p. 57-70, 2006.

SAWHNEY, M.; WOLCOTT, R. C.; ARRONIZ, I. The 12 different ways for companies to innovate. **MIT Sloan Management Review**, Cambridge, v. 47, n. 3, p. 75-81, 2006.

SIEGEL, D. S.; VEUGELERS, R.; WRIGHT, M. Technology Transfer offices and commercialization of university intellectual property: performance and policy implications. **Oxford Review of Economic Policy**, Oxford, v. 23, n. 4, p. 640-660, 2007.

SIMON, H. A. **The sciences of the artificial**. Cambridge: MIT, 1969.

SIMON, H. A. **The sciences of the artificial**. 3rd ed. Cambridge: MIT, 1996.

SIRA, S. Letter to the editor: factors affecting the university technology transfer processes to promote effective and efficient interaction with external sectors. **Revista Ingeniería UC**, Mexico, v. 23, n. 2, p. 223-236, 2016.

SKERLJ, T. **Measuring innovation excellence**: measurement framework for PWC's wheel of innovation excellence concept. 2014. Disponível em: <<http://www.toknowpress.net/ISBN/978-961-6914-09-3/papers/ML14-515.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

SOMERS, T. N. The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementations Hawaii. In: ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE, 34., 2001, Maui. **Proceedings...** Maui: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2001.

SORENSEN, J. A.; CHAMBERS, D. A. Evaluating academic technology transfer performance by how well access to knowledge is facilitated: defining an access metric. **The Journal of Technology Transfer**, Indianapolis, v. 33, n. 5, p. 534-547, 2008.

SUDMANN, T. T. et al. Development of radar-based system for monitoring of frail home-dwelling persons: a healthcare perspective. **Journal of Physics**, Bristol, v. 772, n. 1, p. 12-15, 2016.

SWAMIDAS, P. M.; VULASA, V. Why university inventions rarely produce income? Bottlenecks in university technology transfer. **The Journal of Technology Transfer**, Indianapolis, v. 34, p. 343-363, 2009.

TANTIYASWASDIKUL, K. Technology transfer for commercialization in japanese university: a review of the literature. **Japanese Studies Journal**, Kyoto, v. 30, n. 1, p. 70-85, 2013. Disponível em: <[http://asia.tu.ac.th/journal/J\\_Studies30\\_1/70-85.pdf](http://asia.tu.ac.th/journal/J_Studies30_1/70-85.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2018.

TANTIYASWASDIKUL, K. Technology transfer for commercialization in japanese university: a review of the literature. **Japanese Studies Journal**, Kyoto, p. 70-85, 2013. Disponível em: <[http://asia.tu.ac.th/journal/J\\_Studies30\\_1/70-85.pdf](http://asia.tu.ac.th/journal/J_Studies30_1/70-85.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2018.

TAPIAS, H. Gestión tecnológica y desarrollo tecnológico. **Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia**, Medellín, n. 21, p. 158-175, 2000.

TOLEDO, P. T. M. **A Gestão da inovação em universidades**: evolução, modelos e propostas para instituições brasileiras. 2015. 439 p. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) - Instituto de Geociências / Universidade de Campinas, Campinas, 2015.

VALENTE, L. Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. **Conhecimento & Inovação**, Campinas, v. 6, n. 1, p. 6-9, 2010.

VEGA-JURADO, J.; KASK, S.; MANJARRÉS-HENRIQUEZ, L. University industry links and product innovation: cooperate or contract? **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 12, n. 3, p. 1-8, 2017.

WAYNE, K. Determinants of comercial innovation for University Technology Transfer. **Journal of Behavioral Studies in Business**, Oklahoma, v. 2, p. 1-22, 2010.

WONGLIMPIYARAT, J. Commercialization strategies of technology:lessons from Silicon Valley. **Journal of Technonogy Transfer**, Heidelberg, v. 35,n. 2, p. 225-236, 2010.

WOOD, M. Does one size fit all? The Multiple organizational forms leading to successful academic entrepreneurship. **Entrepreneurship Theory and Practice**, Syracuse,v. 33,n. 4, p. 929-947, 2009.

WU, Y.; WELCH, E. W.; HUANG, W. L. Commercialization of university inventions: Individual and institutional factors affecting licensing of university patents. **Technovation**, Essex, v. 36, p. 12-25, 2015.

YORK, A. S.; AHN, M. J. University technology transfer office success factors: a comparative case study. **International Journal of Technology Transfer and Commercialisation**, Olney, v. 11, n. 1/2, p. 26-50, 2011.

## APÉNDICE I

### Cuestionario utilizado en la investigación.

#### FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO (FCE) PAR LA COMERCIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN UNIVERSIDADES PÚBLICAS.

##### 1. ESTRATEGIA Y GESTIÓN (EGE)

Dentro de la dimensión Estrategia y Gestión, ¿cuál es su opinión con respecto a las afirmaciones sobre los FCE para la Comercialización de Tecnología en su Universidad?

Responda si no está de acuerdo (1) o de acuerdo (5) en las afirmaciones especificadas en las siguientes tablas.

1. Totalmente en desacuerdo (TD)  
 2. No estoy de acuerdo (ND)  
 3. Parcialmente en desacuerdo (PD)  
 4. De acuerdo (A)  
 5. Totalmente de acuerdo (TA)

| <b>ESTRATEGIA Y PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO (EGE02)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| En mi universidad, las estrategias contemplan y presentan explícitamente objetivos y metas realistas relacionados con la comercialización de las nuevas tecnologías y la innovación.                                  |          |          |          |          |          |
| En mi universidad, la estrategia para la comercialización de nuevas tecnologías y la innovación se lleva a cabo de manera efectiva y es monitoreada constantemente por las agencias responsables.                     |          |          |          |          |          |
| En mi universidad, las estrategias de promoción, difusión y comercialización de nuevas tecnologías están siendo efectivamente ejecutadas y monitoreadas por los órganos responsables.                                 |          |          |          |          |          |
| <b>POLÍTICAS PÚBLICAS E GOVERNAMENTAIS (EGE01)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| En mi Universidad hay un alto porcentaje de la aprobación de proyectos presentados a programas e informes del gobierno relacionados con nuevas tecnologías y su comercialización.                                     |          |          |          |          |          |
| En mi Universidad, los recursos provenientes de programas y licitaciones del gobierno son la parte más importante de las actividades de financiamiento relacionadas con las nuevas tecnologías y su comercialización. |          |          |          |          |          |
| <b>PARTICIPAÇÃO DA ALTA GERENCIA (EGE03)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| En mi universidad, la alta gerencia comunica y fomenta la comercialización de nuevas tecnologías e innovación en sus discursos y documentos.  |          |          |          |          |          |
| En mi universidad, la alta dirección en sus actos, obras y acciones apoya efectivamente la comercialización de nuevas tecnologías.  |          |          |          |          |          |
| <b>PROPIEDAD INTELECTUAL (EGE04)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| En mi universidad existe una política bien definida y clara para la propiedad intelectual desarrollada internamente (patentes, marcas comerciales, derechos de autor, etc.).  |          |          |          |          |          |
| En mi universidad hay un número significativo de solicitudes para presentar patentes, registros de marcas, software, etc.   |          |          |          |          |          |

¿Desea hacer algún comentario o sugerencia?

## 2. CULTURA Y ESTRUCTURA (CES)

Dentro de la dimensión Cultura y Estructura, ¿cuál es su opinión con respecto a las afirmaciones sobre los Factores Críticos para la comercialización de Tecnología en su Universidad?

Responda si no está de acuerdo (1) o de acuerdo (5) con las afirmaciones especificadas en las siguientes tablas.

1. Totalmente en desacuerdo (TD)  
 2. No estoy de acuerdo (ND)  
 3. Parcialmente en desacuerdo (PD)  
 4. De acuerdo (A)  
 5. Totalmente de acuerdo (TA)

| <b>CULTURA ORGANIZACIONAL (CES01)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| En mi universidad existe una conciencia sobre la importancia de las tecnologías como una forma de generar innovación y valor para la sociedad.   |          |          |          |          |          |
| En mi universidad hay un conjunto de actividades regulares y bien definidas (eventos, reuniones, congresos, ferias, etc.) dirigidas a la innovación y / o comercialización de tecnologías. |          |          |          |          |          |
| <b>FORMACIÓN PARA EL EMPRENDEDURISMO (CES02)</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| En mi universidad hay actividades regulares (cursos, conferencias, talleres, etc.) dirigidas a la capacitación empresarial para profesores, servidores y estudiantes.                      |          |          |          |          |          |
| En mi universidad, la asignatura de emprendimiento está presente en los grados de pregrado y posgrado.   |          |          |          |          |          |
| <b>SUPORTE TECNOLÓGICO (ESTRUCTURA) (CES03)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| En mi universidad hay una infraestructura adecuada (laboratorios, equipos, software, etc.) para apoyar el desarrollo de nuevas tecnologías destinadas a la comercialización.               |          |          |          |          |          |
| En mi universidad hay personal calificado y disponible para dar soporte tecnológico a la comercialización de nuevas tecnologías.   |          |          |          |          |          |
| <b>ESTRUCTURA Y FOMENTO AL EMPRENDEDURISMO (CES04)</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| En mi universidad hay un órgano o sector de apoyo bien estructurado y activo para el emprendimiento y la comercialización de nuevas tecnologías.   |          |          |          |          |          |
| En mi universidad hay una infraestructura adecuada para apoyar la creación y comercialización de nuevas tecnologías (incubadoras, parque tecnológico, etc.).                               |          |          |          |          |          |

¿Desea hacer algún comentario o sugerencia?

Dentro de la dimensión Mercado y Tecnología, ¿cuál es su opinión con respecto a las afirmaciones sobre los Factores Críticos para la comercialización de Tecnología en su Universidad?

Responda si no está de acuerdo (1) o de acuerdo (5) con las afirmaciones especificadas en las siguientes tablas.

1. Totalmente en desacuerdo (TD)  
 2. No estoy de acuerdo (ND)  
 3. Parcialmente en desacuerdo (PD)  
 4. De acuerdo (A)  
 5. Totalmente de acuerdo (TA)

| <b>ORIENTACIÓN AL MERCADO Y SOCIEDAD (MET01)</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Las tecnologías desarrolladas en mi universidad tienen aceptación en el mercado y se están comercializando (licencias, transferencias o ventas).                               |          |          |          |          |          |
| Mi universidad tiene mecanismos para recolectar y monitorear las demandas y necesidades de la sociedad con el fin de comercializar nuevas tecnologías.                         |          |          |          |          |          |
| <b>VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA (MET02)</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| Mi universidad busca alianzas efectivas (contratos, acuerdos, etc.) con compañías privadas o agencias públicas dirigidas a la comercialización de nuevas tecnologías.          |          |          |          |          |          |
| En mi universidad, las alianzas con empresas (universidad-empresa) han generado la comercialización de nuevas tecnologías.   |          |          |          |          |          |
| <b>CALIDAD Y APLICABILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS (MET03)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| Las tecnologías desarrolladas en mi universidad tienen calidad, reconocida por el mercado o la sociedad.   |          |          |          |          |          |
| Las tecnologías desarrolladas en mi universidad han sido adoptadas y utilizadas, generando valor para el mercado y / o la sociedad.  |          |          |          |          |          |
| <b>DIFUSIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS (MET04)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| Mi universidad realiza difusión adecuada de las tecnologías desarrolladas internamente, es decir, tiene espacios específicos de comunicación y promoción de estas tecnologías. |          |          |          |          |          |
| En mi universidad existen canales de comunicación activos para la comercialización de tecnologías desarrolladas internamente.  |          |          |          |          |          |

¿Desea hacer algún comentario o sugerencia?

|  |
|--|
|  |
|--|

#### 4. COMPETENCIAS INDIVIDUALES (COI)

Dentro de la dimensión Competencias individuales, ¿cuál es su opinión con respecto a las afirmaciones sobre los Factores Críticos para la comercialización de Tecnología en su Universidad?

Responda si no está de acuerdo (1) o de acuerdo (5) con las afirmaciones especificadas en las siguientes tablas.

1. Totalmente en desacuerdo (TD)  
 2. No estoy de acuerdo (ND)  
 3. Parcialmente en desacuerdo (PD)  
 4. De acuerdo (A)  
 5. Totalmente de acuerdo (TA)

| <b>REPUTACIÓN Y CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA (COI01)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| La producción científico-técnica de mi universidad está positivamente reconocida por la comunidad científica, el mercado y la sociedad.                          |          |          |          |          |          |
| Mi universidad está bien posicionada en el ranking de instituciones educativas, es decir, tiene una buena reputación en el mercado y la sociedad.                |          |          |          |          |          |
| <b>COMPETENCIAS (KNOW-HOW) PARA LA INNOVACIÓN (COI02)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| Los investigadores y / o grupos de investigación en mi universidad tienen experiencia en el desarrollo de nuevas tecnologías para el mercado o la sociedad.      |          |          |          |          |          |
| En mi universidad, un número significativo de profesores / investigadores tienen un registro de patentes o tecnología.   |          |          |          |          |          |
| <b>PERFIL EMPRENDEDOR (COI03)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| Mi universidad alienta y apoya el desarrollo del perfil emprendedor de docentes, investigadores y técnicos.  |          |          |          |          |          |
| En mi universidad, un número importante de profesores, investigadores, técnicos están involucrados y llevan a cabo actividades empresariales de manera efectiva. |          |          |          |          |          |
| <b>COMPETENCIAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (COI04)</b>  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
| En mi universidad, el personal de la universidad tiene habilidades y competencias para resolver problemas y generar valor para la sociedad.                      |          |          |          |          |          |
| En mi universidad, las tecnologías se desarrollan con un enfoque en la solución de problemas y la generación de valor para la sociedad.                          |          |          |          |          |          |

¿Desea hacer algún comentario o sugerencia?

FIN

MUCHAS GRACIAS.