



Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Magíster en Gobierno y Gestión Pública

Estudio de Spin Off utilizados por Universidades públicas del extranjero, comparado a los modelos actuales utilizados por la Universidades públicas chilenas.

Tesista: Karen Díaz Arias

Profesor Guía: Eduardo Muñoz Inchausti

Profesora co-guía: Verónica Céspedes Pincheira

Valparaíso, enero de 2023

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
PROBLEMÁTICA	11
OBJETIVOS	12
METODOLOGÍA.....	13
Etapa 1: Recopilación de antecedentes	13
Etapa 2: Sistematización de la información recopilada.....	13
Etapa 3: Elaborar cuadro comparativo.....	13
Etapa 4: Análisis y discusión de la información recopilada	14
1. ANALISIS CONCEPTO SPIN-OFF	15
1.1. Spin-Off Universitario.....	18
1.2. Spin-Off Universitario en Chile	19
1.3. Spin-Off Universitario en el Extranjero.....	21
2. IDENTIFICACIÓN DE PAÍSES QUE CUENTEN CON CASOS EXITOSOS DE SPIN OFF APLICADOS POR UNIVERSIDADES PÚBLICAS EXTRANJERAS CUYA NORMATIVA SEA COMPARABLE A LAS UNIVERSIDADES PUBLICAS CHILENAS	23
2.1. Estados Unidos.....	23
2.2. Corea Del Sur:	24
2.3. Israel.....	25
2.4. Japón:.....	26
2.5. España	28
3. ANALISIS DE LOS MODELOS EXITOSOS DE SPIN OFF DE UNIVERSIDADES PUBLICAS EXTRANJERAS, CUYA NORMATIVA SEA COMPARABLE A LAS UNIVERSIDADES PUBLICAS CHILENAS	30
3.1. Universidad de California	30
3.2. Instituto de Ciencia y Tecnología Avanzadas, KAIST	31
3.3. Universidad Hebrea.....	32
3.4. Universidad Politécnica de Valencia	33
4. COMPARACIÓN DE LOS MODELOS PARA LA CREACIÓN DE SPIN OFF DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS EXTRANJERAS CON LAS UTILIZADAS POR LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS CHILENA EN LA ACTUALIDAD.....	35
4.1 Universidad de Santiago de Chile.....	35
4.2 Cuadro Comparativo de la reglamentación de creación Spín-off universitarios extranjeros y nacionales.....	38

CONCLUSIÓN	42
BIBLIOGRAFIA	45

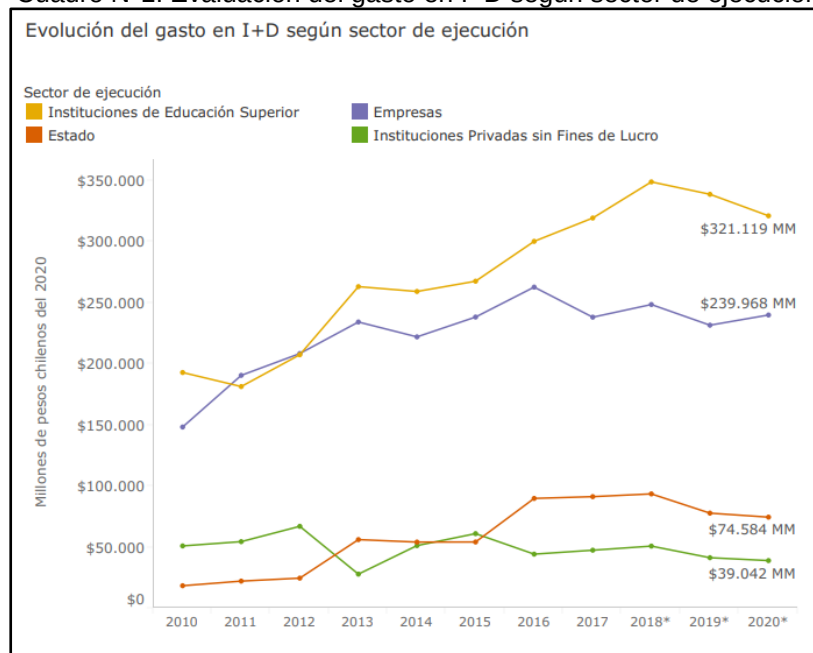
INTRODUCCIÓN

“La ciencia, tecnología, conocimiento e innovación (CTCI) son pilares para alcanzar el desarrollo económico en el largo plazo, por lo que se hace necesario entender las fuerzas que facilitan el desarrollo de dichas actividades y la maximización de sus beneficios.” (Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2020).

En los últimos 10 años, el gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) ha evolucionado de manera positiva, teniendo un crecimiento de sobre el 50% al año 2020, siendo las Instituciones de Educación Superior (IES), quienes han experimentado el mayor aumento, como se puede apreciar en el cuadro N° 1, presentado en la Encuesta de Investigación y Desarrollo, levantada por el INE, mandatado por el Ministerio de Ciencias en el año 2022, y que comprende los periodos del 2010 al 2020.

Según lo definición entregada por el Observatorio del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, perteneciente al Ministerio de Ciencias, *“La I+D corresponde a actividades dedicadas a la expansión del conocimiento y concepción de nuevas formas de aplicarlo. El gasto en estas actividades puede tener efectos positivos en el crecimiento de largo plazo, gracias a la generación de nuevo conocimiento, la asimilación de nuevas tecnologías y la innovación que estas traen.”* (OBSERVA, 2022).

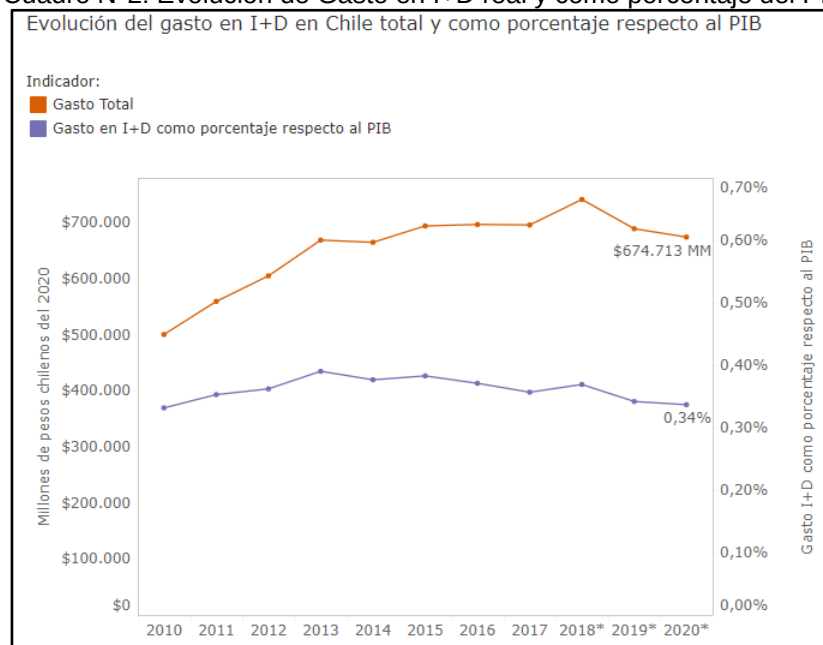
Cuadro N°1: Evaluación del gasto en I+D según sector de ejecución



Fuente: www.observa.miniciencia.gob.cl

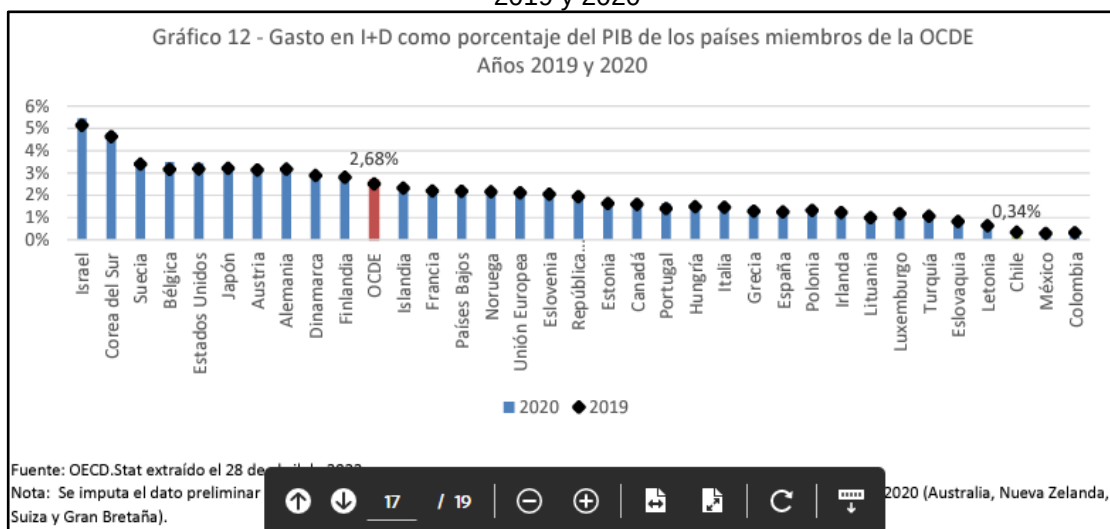
El gasto de I+D como porcentaje respecto al PIB en Chile, es de un 0,34% al 2020, como se presenta en la línea azul del gráfico del cuadro N°2, no teniendo gran variación en los últimos 10 años, encontrándose este gasto muy por debajo del promedio de la OCDE el que asciende a un 2,68% del PIB, estando sólo sobre México y Colombia, según se visualiza en cuadro N°3 (Ministerio de Ciencia, 2022).

Cuadro N°2: Evolución de Gasto en I+D real y como porcentaje del PIB



Fuente: www.observa.minciencia.gov.cl

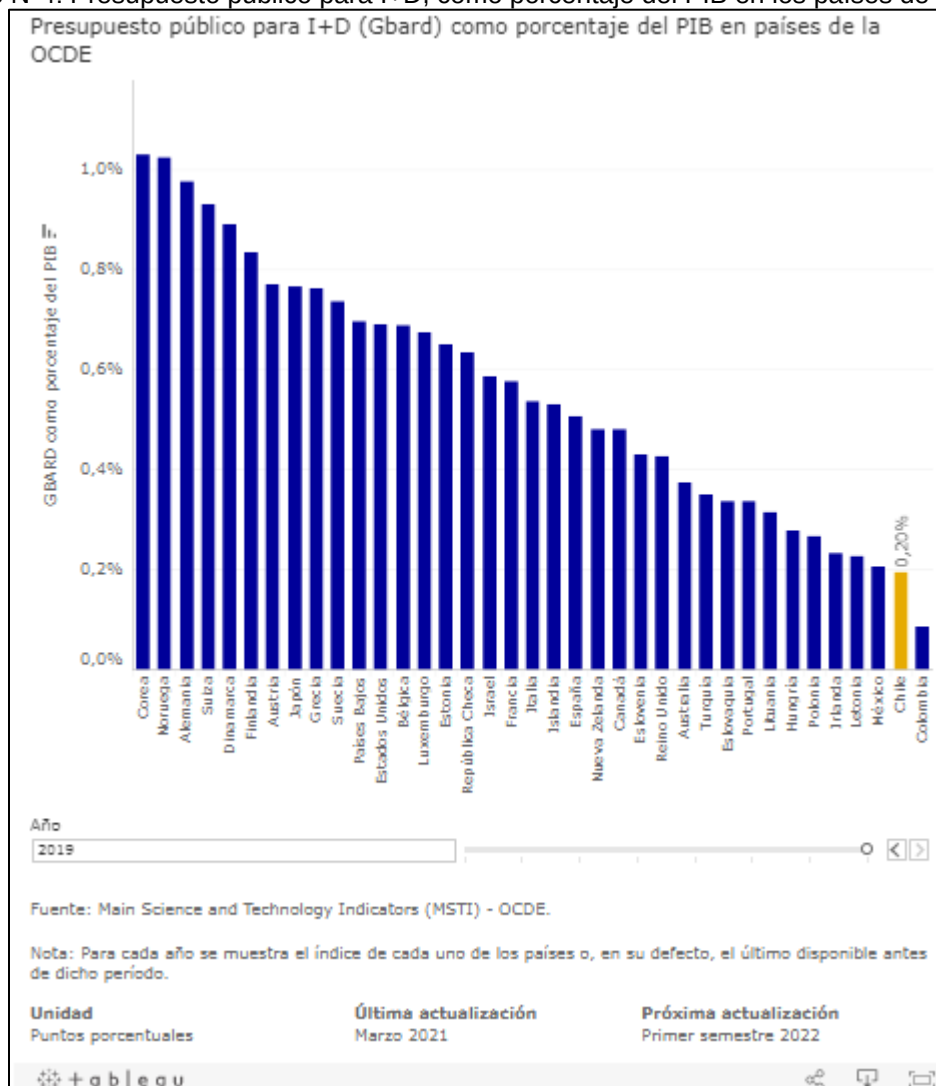
Cuadro N°3: Gasto en I+D como porcentaje del PIB de los países miembros de la OCDE, años 2019 y 2020



Fuente: Resultados preliminares con corrección por no respuesta: Encuesta sobre gasto y personal en Investigación y Desarrollo año referencia 2020.

Además, en el cuadro N° 4, sobre el presupuesto público para I+D como porcentaje del PIB en los países de la OCDE, se puede vislumbrar que en Chile solo se invierte un 0,20% del porcentaje del presupuesto público en I+D, estando solo sobre Colombia.

Cuadro N°4: Presupuesto público para I+D, como porcentaje del PIB en los países de la OCDE



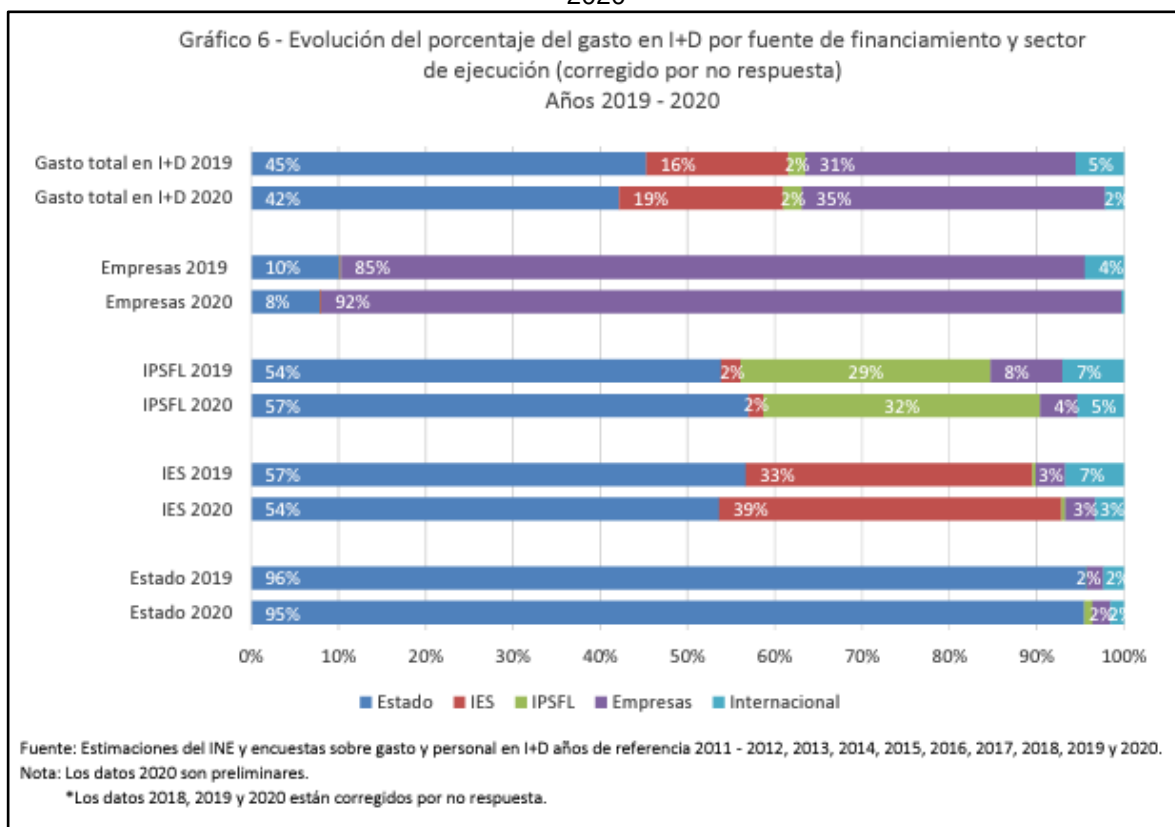
Fuente: www.observa.minciencia.gob.cl

Como se observa en los cuadros N° 3 y N° 4, los países que se encuentran sobre el promedio de la OCDE, se debe principalmente a *que “los gobiernos invierten sistemáticamente en este rubro, e incentivan a sus universidades a participar activamente en ello”* (Arechavala, 2011), otorgando un presupuesto mayor, sobre un 1% en porcentaje del PIB, como es el caso de Corea. Además se puede apreciar que Chile presenta una diferencia radical en comparación con los países más desarrollados. Existe la mala percepción que los países con más recursos son los que más invierten en I+D+i, pero existe

“las evidencias internacionales indican lo contrario, es decir, que los países son ricos porque impulsan la innovación a través de mayor inversión en I+D” (Rojas-Jimenez, 2011).

De acuerdo a lo publicado en el sitio de web de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) (actual Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, ANID), y como se puede visualizar en el cuadro N° 5, la mayor parte de este gasto es financiado por el Estado.

Cuadro N° Evolución % del gasto I+D por fuente de financiamiento y sector de ejecución año 2019-2020



Fuente: Resultados preliminares con corrección por no respuesta: Encuesta sobre gasto y personal en Investigación y Desarrollo año referencia 2020.

Tal como se observa en el cuadro anterior en color azul, es el estado quien mayormente dota “de recursos económicos a las universidades con el fin que puedan realizar su actividad investigadora.” (Díaz, 2013), y “dentro de este sector las universidades tradicionales o afiliadas al Consejo de Rectores son las que realizan la mayor parte de la investigación, sin embargo las universidades privadas se han incorporado paulatinamente a esta actividad llegando a desarrollar esfuerzos importantes varias de ellas.”, (CONICYT, 2019). Cabe hacer mención que actualmente, “la importancia de la inversión social en la

generación de conocimiento es aceptada por prácticamente todos los países, y que en la región de Latinoamérica proliferan las iniciativas". (Arechavala, 2011).

El Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación, menciona que *"la Investigación y Desarrollo (I+D) destaca por su potencial para contribuir de manera significativa al bienestar social y crecimiento económico a través de la generación de conocimiento, la asimilación de nuevas tecnologías y la innovación,(...) comprende el trabajo creativo llevado a cabo sistemáticamente para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones.*

Las universidades cumplen un rol importante en la generación de I+D+i, convirtiéndose en las principales ejecutoras de estas actividades, contribuyendo así *"al desarrollo del país y de la sociedad, ya que influye positivamente mejorando los estándares de vida, también genera conocimiento y propicia el aprendizaje"* (Arriola, 2017). Dado lo anterior, experimentan *"la presión de aumentar su complejidad para abarcar no solo labores de difusión del conocimiento, sino llegando a asumir una función cada vez más protagónica en la generación de conocimiento y como articuladoras de los demás actores del ecosistema de I+D+i".* (Sthioul, 2017), *"desarrollando planes de trabajo que involucren universidad-empresa-gobierno, y que desde esta comunión se puedan desarrollar planes estratégicos que agreguen valor a las regiones"* (Rojas, Canal, & Córdova, 2018).

Por lo antes mencionado, los resultados generados por las IES con estas actividades de investigación, desarrollo e innovación, deben ser traspasados y utilizados de forma práctica por el sistema productivo del país, proceso que es realizado mediante la Transferencia Tecnológica. En el informe de Transferencia Tecnológica en Chile del año 2016 la CORFO define a *"La transferencia tecnológica como el proceso en el cual se pone en valor las capacidades de investigación de los centros desarrolladores de conocimiento, al incorporar los resultados al quehacer del país"* cuyo *"traspaso o puesta en uso del conocimiento se da principalmente a través de la gestión de propiedad intelectual e industrial, la relación entre centros de investigación, universidades y/o académicos con el sector productivo y el Estado, la creación de empresas spin-off y de empresas de base científica-tecnológica y la importación de bienes de capital y conocimiento externo a través de inversión extranjera y licenciamiento de nuevas tecnologías externas."* (CORFO, 2016).

Como se indica en el párrafo anterior, el traspaso de los resultados obtenidos de la I+D+i, por parte de las IES a la sociedad, se puede realizar a través de distintos mecanismos de transferencia tecnológica. *“Se denominará mecanismo de transferencia a la forma utilizada para establecer la relación formal entre los generadores de conocimiento y los usuarios del mismo, la que permitirá su transferencia. Entre los mecanismos más comunes están, consultorías, licenciamientos, generación de spin-offs y/o start-ups, contratos tecnológicos o contratos de I+D, entre otros”*. (CORFO, 2016). A continuación, se describen alguno de ellos:

- **Propiedad Intelectual:** *dice relación con toda creación que produce la mente humana; esto es los inventos, modelos de utilidad, marcas, obras literarias y artísticas, etc. Este concepto comprende.*
- **Propiedad Industrial:** *incluye patentes de invención, modelos de utilidad, marcas comerciales, colectivas, de certificación e indicaciones geográficas y denominaciones de origen.*
- **Derecho de autor:** *Dice relación y protege los derechos de los artistas intérpretes o ejecutantes sobre sus interpretaciones o ejecuciones, los derechos de los productores de fonogramas sobre sus grabaciones y los derechos de los organismos de radiodifusión sobre sus programas de radio y de televisión”*. (INAPI)

Licencia de Marca Comercial o Patente: *“Es un permiso o facultad que otorga el dueño de la marca o patente ya registrada a un tercero. Este último, puede utilizar el registro en las condiciones que la propia escritura de licencia entre las partes señale”*. (INAPI)

Empresas de Base CientíficaTecnológica (EBCT): *“todas aquellas empresas creadas sobre la base de conocimientos con potencial innovador surgido a partir de actividades de investigación y desarrollo llevadas a cabo al interior de instituciones académicas, científico tecnológicas y las empresas o en vinculación entre ellas”*. Dentro de estas EBCT, se encuentran los Startups y los Spin-offs, que se definen a continuación.

- **Startup:** *“es una empresa de nueva creación o edad temprana que presenta grandes posibilidades de crecimiento y comercializa productos y servicios a través del uso de las tecnologías de la información y la comunicación.”* (Camara de Comercio de España)
- **Spin-offs:** Este concepto se define y analiza en el capítulo I.

Elizabeth (Montoya, 2009) indica que las Universidades además de ser generadoras de una sociedad del conocimiento, innovación, investigación y emprendimiento, tienen como nueva misión la de generar conocimiento económica explotable, lo que conlleva *“beneficios para el desarrollo social y económico de una región y son motivadores para establecer estrategias y mecanismos que faciliten el emprendimiento universitario, debido a:*

- *La generación de valor económico, se crean empleos, se inducen mejoras en las tecnologías universitarias, se promueve el desarrollo económico local.*
- *Son vehículos efectivos para posicionar las tecnologías en fase de desarrollo y para fortalecer el desempeño del inventor.*
- *Soporta investigación adicional, atrae y retiene facultades productivas en ciencia e ingeniería, ayuda a entrenar estudiantes.*
- *Normalmente son indicadores de empresas de gran desempeño.*

PROBLEMATICA

En la actualidad, son cada vez más los recursos que el Estado invierte, del presupuesto en relación al PIB, en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), llegando un 0,34% en el año 2020 y esperando aumentar esta inversión para el año 2023 al 1% del presupuesto, siendo los Institutos de Educación Superior (IES), particularmente las Universidades, quienes son los que realizan el mayor gasto en este ítem.

Aun cuando existe un aumento en investigación por parte de las universidades, los resultados de estos no siempre pueden ser compartidos a la sociedad, debido a que la inversión de estos proyectos solo cubren la investigación básica, quedando muchos de ellos, en los laboratorios. Las universidades públicas ven a los spin-off como una forma de transferir este conocimiento a la comunidad, pero aun cuando no existe ninguna normativa que lo prohíba, existen ciertas inhabilidades en las Bases Generales de la Administración del Estado, Administración Pública, Probidad Administrativa, particularmente a la probidad y conflicto de intereses, lo que desmotiva a los funcionarios públicos a llevar a cabo este tipo de transferencia tecnológica.

El propósito de esta investigación tiene como objetivo el estudio de universidades públicas del extranjero, que cuenten con casos exitosos de spin-off, con la finalidad de realizar un comparativo de los modelos utilizados por estas universidades y así conocer como realizan este tipo de transferencia tecnológica sin incumplir con la probidad.

OBJETIVOS

Objetivo General: Estudiar los Spin Off utilizados por Universidades públicas del extranjero, comparado a los modelos actuales utilizados por las Universidades públicas chilenas.

Objetivos Específicos:

1. Analizar el concepto de Spin Off
2. Identificar países que cuenten con casos exitosos de spin off aplicados por universidades públicas extranjeras cuya normativa sea comparable a las universidades publicas chilenas
3. Analizar los modelos exitosos de Spin Off de Universidades publicas extranjeras, cuya normativa sea comparable a las universidades publicas chilenas
4. Comparar los modelos para la creación de Spin Off de las Universidades públicas extranjeras con las utilizadas por las Universidades públicas chilena en la actualidad

METODOLOGÍA

El presente estudio es una investigación cualitativa de tipo descriptiva, el cual se desarrollará en las siguientes etapas:

Etapas 1: Recopilación de antecedentes

- Revisión de publicaciones sobre investigación de Spin-Offs
- Revisión de papers sobre investigación del concepto de Spin-offs
- Revisión de la Ley 18575, refundida en el DFL1-19653 las Bases Generales de la Administración del Estado, Administración Pública, Probidad Administrativa.
- Revisión de publicaciones de la OCDE
- Revisión de sitios Web del Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación.
- Revisión de normativa existente sobre la transferencia tecnológica de las universidades en estudio.
- Revisión de manuales de creación de Spin-offs de universidades públicas extranjeras

Etapas 2: Sistematización de la información recopilada.

Ordenamiento de los antecedentes recopilados mediante resúmenes de la información obtenida de las publicaciones, normativas, leyes relacionada con los modelos exitosos de creación de spin-offs en universidades públicas extranjeras, realizando una comparación de estos con las aplicadas en las universidades públicas chilenas

2.1 Criterios de selección de las Universidades pública extranjera en estudio:

- Ser una universidad pública extranjera que se encuentre dentro de los países con una inversión presupuestaria en relación al PIB, superior al promedio de la OCDE
- Ser universidad pública extranjera que cuente con dedicación a la investigación
- Universidad pública extranjera que cuente con modelos exitosos de creación de spin-offs universitaria.

Etapas 3: Elaborar cuadro comparativo.

- Revisión de reglamentos para la creación de spin-offs
- Revisión

Etapas 4: Análisis y discusión de la información recopilada

- Análisis y revisión de la información recopilada para confeccionar cuadros comparativos con el objetivo de conocer los modelos de creación de spin-off,. Además, con el cuadro comparativo se conocerán los criterios de incentivos para la participación en estas organizaciones por parte de las universidades y los investigadores.
- Levantamiento de conclusiones a partir de la información analizada e interpretada.
- Redacción del informe de trabajo final de grado, de acuerdo con el Reglamento de la Escuela de Administración Pública de la Universidad de Valparaíso.

1. ANALISIS CONCEPTO SPIN-OFF

Como se menciona anteriormente, uno de los canales de transferencia tecnológica son los Spin-off, término anglosajón que *“nació en Estados Unidos a finales de los setenta, tomando como ejemplo la generación de empresas espontáneas e independientes que surgieron como nueva actividad de otras ya existentes o de los laboratorios universitarios de California, en el Silicon Valley”* (Naranjo Africano, 2011)

De acuerdo a la OCDE, los Spin-off *“son un mecanismo de explotación y comercialización de la I+D desarrollada públicamente. Se definen como la creación de una nueva empresa, involucrando patentes generadas por investigadores”*. (OCDE, 2013). Otra enunciación es la entregada por Sánchez, Jambrino y Peñafiel en su artículo Caracterización de las Spin-Off universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología a través de un análisis clúster, definen los Spin-Off *“como una empresa nacida dentro de los centros de investigación y universidades de manos de los propios investigadores con el objetivo de transformar los resultados y conocimientos de la investigación en productos y tecnologías de alto valor añadido y a través de cuya actividad de I+D e innovación se produce un desarrollo empresarial y un crecimiento económico que incide sobre la mejora competitiva del sector productivo en su conjunto”* (Sánchez, Jambrino, & Peñafiel, 2012).

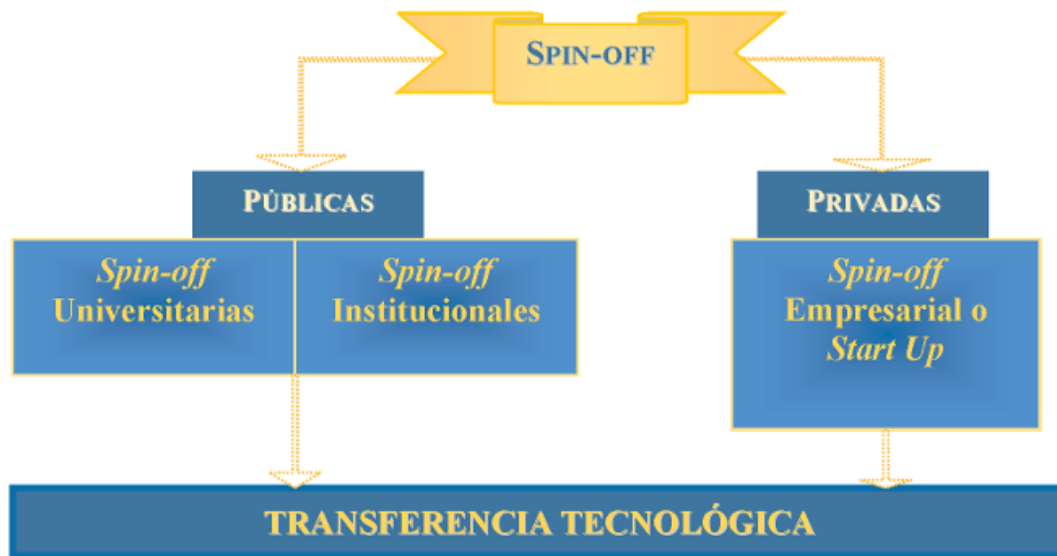
El Centro Europeo de Empresas e Innovación de Ciudad Real, en su *“Manual para la creación de Spin-off”*, establece 3 tipos de Spin-Off, dependiendo de la empresa matriz que los crea, estos son:

-Spin-off universitario: *que surge a partir del entorno de la universidad por iniciativa de estudiantes, profesores, investigadores o miembros de la comunidad universitaria.*

-Spin-off institucionales: *también de carácter público surgen en este caso de los centro de investigación públicos no universitarios*

-Spin-off empresarial o start up: *creadas en este caso a partir de empresas privadas*

Cuadro N° 4: Tipos de Spin-offs, dependiendo de la matriz que lo crea



Fuente: Manual para la Creación de Spin-off, CEEI Ciudad Real

Para la creación de los Spin-offs, intervienen diferentes factores como son *el acceso al capital, las regulaciones estatales, las condiciones del mercado y la industria regional* (Montoya, 2009) y cuentan con la participación de distintos actores quienes *“crean valor de forma simultánea mediante la combinación de sus habilidades y activos.”* (Castillo & Alvarez, 2015). A continuación se describen los siguientes:

Emprendedor-Académico: Este cumple un factor muy importante en las primeras etapas; ya que es él quien *“tiene el conocimiento tecnológico, y quien puede identificar la oportunidad en el mercado”* (Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Ematris Spa, Prodem, 2022); además, *“La calidad de los investigadores determina el nivel de sus invenciones, (...) siendo más propensos a crear spin-offs los investigadores con más experiencia.* Dentro de las características del emprendedor-académicos, están el *“ser un innovador dispuesto a crear empresa, un investigador creativo y práctico, cuyas habilidades de pensamiento sobrepasen lo cotidiano para lograr los desarrollos tecnológicos adecuados, y que el proceso de creación de la spin-off universitarias abarca diferentes frentes: creación de innovación y de prototipo, político, venta, comercialización, finanzas”.* (Montoya, 2009).

Universidades o Instituto de Investigación: Como se mencionó anteriormente, las universidades tienen una tercera Misión que es *“emprender”*, generando conocimiento económicamente explotable. *Explotar nueva tecnología incierta es más fácil cuando el*

estatus de la universidad realza la credibilidad del emprendedor” (Montoya, 2009), a su vez, “la cultura organizacional en emprendimiento, los activos de conocimiento y las características de la universidad, están relacionados con las características y la cultura de los académicos universitarios” (Castro-Rodriguez, Martínez-Ardila, & Camacho-Pico, 2020)

Intermediarios: Dentro de las universidades uno de los actores intermediadores son las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTL), cuyas funciones son; *“uno, innovación e investigación (apoyo a formulación de proyectos); dos, transferencia y comercialización; y tres, apoyo jurídico en licenciamiento, contratos tecnológicos y protección de propiedad intelectual.” (CORFO, 2016). Además tiene como “responsabilidad la puesta en contacto del mundo académico y el empresarial”, como también “se encargan del asesoramiento de los investigadores en materia de protección industrial e intelectual que son fruto de la colaboración con el sector empresarial y otros agentes externos a la propia institución” (Malizia, Sánchez-barrioluengo, Lombera, & Castro-Martínez, 2013)*

Empresarios: los inversionistas ven las spin-offs de base académica como una buena oportunidad de inversión. (Montoya, 2009)

Los Business Angel son inversores privados que, a título individual, participan de forma minoritaria en el capital de una empresa de base tecnológica apoyando su crecimiento. Suele tratarse de personas con una dilatada experiencia comercial o empresarios de éxito que proporcionan orientación empresarial práctica y contactos comerciales para apoyar el crecimiento de la nueva empresa. (CEEIC)

Normas y regulaciones: Otro factor importante a considerar para la creación de una EBCT Spin-off, son las regulaciones existentes en el país, como indican en su publicación (Aguillón, Ordúz, & Mariño, 2020) *“Un país que quiera promover la creación de empresas Spin-off perdurables en el tiempo, debe tener en cuenta las regulaciones gubernamentales, políticas internas del sector al que pertenecen, características del contexto y los mecanismos necesarios para apoyar no sólo su creación sino su sostenibilidad.”*

Financiamiento: Otro factor que incide en la creación de spin-off, tiene relación con el financiamiento el que es percibido principalmente por los gobiernos, quienes *“desarrollan mecanismos de apoyo de naturaleza financiera en forma de subvenciones y fondos públicos dirigidos a investigación” (...)* quienes *“en los últimos años viene desarrollando incrementos presupuestarios para ayudar a fortalecer y afianzar la relación entre los actores del sistema*

nacional de innovación". (Castro-Rodriguez, Martínez-Ardila, & Camacho-Pico, 2020). De acuerdo a algunos estudios los *"Inventores-académicos cuyas invenciones o tecnologías se descubrieron utilizando algún tipo de financiación gubernamental obtuvieron un mayor grado de productividad de la investigación que los que no cuentan con fondos gubernamentales"*. (Marion, Dunlap, & Friar, 2012) .

Algunos autores mencionan el concepto de la triple hélice, Universidad, Estado e Industria, como una efectiva forma de transferencia tecnológica mediante el Spin-off, lo que es ratificado por (Montoya, 2009) ya que *"la academia crea conocimiento y busca la forma de transferirlo, el Estado define políticas públicas para orientar el quehacer de los territorios y la industria a través de su dinámica satisface las necesidades y requerimientos del entorno, todos ellos funcionando como un solo cuerpo, al servicio de la sociedad."*

1.1. Spin-Off Universitario

El *Manual para la creación de Spin-off*, entiende por Spin-off universitaria *"como aquella iniciativa empresarial en la que el fundador pertenece en alguna medida a la universidad, o bien se crea en base a los conocimientos o tecnología generada por la propia universidad"*, esto de acuerdo a las siguientes características que destaca la OCDE para estos casos, enunciadas en ese mismo manual:

1. *Al menos uno de sus fundadores es un profesor, investigador, estudiante o empleado de la universidad.*
2. *Comienza su andadura, en numerosos casos, al amparo de un CEEI o de alguna infraestructura perteneciente al sector público, y que constituyen, como se verá más adelante, uno de los elementos básicos para el desarrollo de spin-off junto con los viveros de empresas.*
3. *Recibe o ha recibido en su inicio una participación en su capital de la universidad.*

El Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación en el reciente Informe Final sobre Estudio de Casos de Exitosos de Spin-offs Universitarias, proponen como definición de los Spin-off Universitarios a *"aquellas empresas surgidas con el propósito de comercializar resultados de investigaciones científicas desarrolladas en el ámbito de las universidades y centros de investigación, tanto en su forma explícita (inventos y descubrimientos) como tácita (conocimiento y expertise), y que son llevadas adelante*

por miembros de la comunidad universitaria” (Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Ematris Spa, Prodem, 2022).

Según las definiciones anteriormente descritas, los spin-off universitarios son una forma de transferir el conocimiento tecnológico, por tanto la creación de estos se han convertido en un importante mecanismo para que las universidades puedan entregar los resultados de sus investigaciones a la comunidad, ya que, de acuerdo a Di Gregorio y Shane, en su artículo, *Why do some universities generate more start-ups than others?* “*son tanto un vehículo importante de transferencia de tecnología como un mecanismo importante para la actividad económica*”. Además enuncia a, Adam B. Jaffe, quien los considera “*una fuente importante de difusión del conocimiento*”, y a Lynne G. Zucker, quien señala que dado éstas “*tienden a ubicarse geográficamente cerca de las instituciones que las generan, convirtiéndolos en entidades valiosas para el desarrollo económico local y las economías de aglomeración*” (Di Gregorio & Shane, 2003). Asimismo, el Grupo de Trabajo de Spin-off de la RedOTRI, añade que “*La creación de empresas spinoff/EBT es uno de los principales instrumentos para conseguir esa transferencia de resultados de investigación y de conocimiento y contribuir al desarrollo de su entorno cercano*”. (GTSO, RedOTRI, 2020).

Por otra parte, Einer Rasmussen expone que dos argumentos principales de por qué las universidades deberían priorizar la creación de nuevas empresas basadas en el conocimiento universitario: “*El primero está relacionado con el impacto económico directo generado por las nuevas empresas tecnológicas y puede denominarse argumento del crecimiento económico*” y el segundo dice relación con “*promover emprendimientos basados en la investigación desde las universidades es que estas empresas pueden actuar como un mecanismo de transferencia de tecnología que convierte el nuevo conocimiento científico en aplicación en la sociedad.*” (Rasmussen & Wright, 2015).

1.2. Spin-Off Universitario en Chile

El Diario Financiero, en una de su publicación”, destaca que en Chile, “*las universidades con fuerte dedicación a la investigación, han vistos en las spin-off una vía para genera oportunidades laborales y nuevos ingresos, existiendo ya alguna empresas que han comenzado a ver sus primeros frutos, tras una década de trabajo*”. (Diario Financiero, 2021)

El Estudio Sobre Casos Exitosos de Spin-off Universitarios, *“en total se analizaron las normativas relativas a spin offs de 25 universidades de un universo de 30 universidades a las cuales se les solicitó sus reglamentos de spin offs. De las 25 analizadas, 9 son universidades estatales pertenecientes al CRUCH, 8 son universidades privadas CRUCH y el resto son privadas.”* (Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Ematris Spa, Prodem, 2022). Además, en este mismo informe, de los 20 casos de spin-off estudiados, 8 de éstos corresponden a universidades estatales, distribuido en 3 entre la USACH, UFRO y UCHILE, lo que muestra que en su gran mayoría son las universidades privadas quienes cuentan con de spin-off.

Aun cuando no existe ninguna normativa que prohíba la creación de spin-off, si existente inhabilidades generales, que rigen a la administración del estado, establecida en la Ley 18575, refundida en el DFL1-19653 Bases Generales de la Administración del Estado, Administración Pública, Probidad Administrativa, que pueden desalentar la participación de la Universidades estatales en la creación de spin-off, particularmente las que dice relación con la probidad administrativa que *“consiste en observar una conducta funcionaria intachable y un desempeño honesto y leal de la función o cargo, con preeminencia del interés general sobre el particular , por tanto los funcionarios de la Administración Pública, sean de planta o a contrata, deberán dar estricto cumplimiento al principio de la probidad administrativa”*.

Dentro de las inhabilidades establecidas en esta normativa esta la establecida en su artículo 56, señalando que *“Todos los funcionarios tendrán derecho a ejercer libremente cualquier profesión, industria, comercio u oficio conciliable con su posición en la Administración del Estado, siempre que con ello no se perturbe el fiel y oportuno cumplimiento de sus deberes funcionarios, (...) Estas actividades deberán desarrollarse siempre fuera de la jornada de trabajo y con recursos privados”*. Por otra parte, en el mismo cuerpo legal, en el artículo 54, letra a), restringe a *“Las personas que tengan vigente o suscriban, por sí o por terceros, contratos o cauciones ascendentes a doscientas unidades tributarias mensuales o más, con el respectivo organismo de la Administración Pública. Igual prohibición regirá respecto de los directores, administradores, representantes y socios titulares del diez por ciento o más de los derechos de cualquier clase de sociedad, cuando ésta tenga contratos o cauciones vigentes ascendentes a doscientas unidades tributarias mensuales o más.”* (DF1-19653, 2001).

Otro factor que incide en la creación de las spin-off universitarias es la falta de inversión de riesgo, ya que, según consigna Anil Sadarangani, Director Innovación U de los Andes, *“los inversionistas hoy no están arriesgando tanto, dado que la mayoría están apalancados con CORFO y otras instancias públicas que son grandes responsables del crecimiento que se ha logrado en esta materia”*, por su parte, Álvaro Ossa, Dirección de Transferencia y Desarrollo de la UC, cree que *“en la próxima década se verán más spin-off exitosas con productos en el mercado y levantado capital extranjero. Esto va a permitir además mover a los fondos de capital de riesgo, que hoy siguen con ciertos temores para invertir”*. (Diario Financiero, 2021)

1.3. Spin-Off Universitario en el Extranjero

A nivel internacional *“la implementación de la transferencia de tecnología dentro de un marco legal en Estados Unidos en 1980, la Unión europea a finales de los años 70, Japón, China y Corea del sur entre los años 80 y 90, han dinamizado muchos de estos procesos de transferencia tecnológica desde la academia (universidades y centros de investigación) hacia las empresas (industria)”* (Soto Vargas, 2010). Por lo anterior, los Spin-off están cada vez adquiriendo mayor relevancia, consolidándose en países líderes en temas de investigación, instaurando *“ecosistemas favorables para catalizar la creación de este tipo de organizaciones, y en donde se ha venido superando la aversión hacia la explotación del conocimiento científico, especialmente, el generado con la financiación de dineros públicos.”* (Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Ematris Spa, Prodem, 2022). Por tanto, *“muchos gobiernos y organizaciones públicas de investigación han implementado políticas para promover la formación de empresas derivadas de universidades, lo que refleja un cambio en la cultura y la misión de las organizaciones públicas de investigación hacia un paradigma empresarial.”* (Czarnitzki, Rammer, & Toole, 2014)

Distintos estudios indican que *“grandes instituciones académicas como el MIT y Stanford en Estados Unidos, el Instituto Max-Planck en Alemania, las universidades de Valencia y la complutense de Madrid en España y el KAIST (Korean advance Institute of Science and Technology) en Corea del Sur están incursionando cada vez más en el tema y son una muestra importante en el avance y desarrollo de este método de transferencia de tecnología que está enfocado a la creación de empresas desde la academia.”* (Soto Vargas, 2010), Francisco Martínez, en su artículo De la Ciencia al Mercado, indicó que en el año 2018 *“dentro del top 5 de Universidades líderes en*

creación de spin-off encontramos que las 2 primeras eran europeas: ETH Zurich y la Universidad de Cambridge, con 33 spin-off cada una, seguidas, con 28 spin-off cada una, por el MIT y la Universidad de Oxford. El top 5 lo completa la Universidad de Stanford con un total de 17 spin-off.” (Martínez, 2021)

El Grupo de Trabajo de Spin-Off de la RedOTRI, en su Informe sobre prácticas habituales en la creación de spin-off/EBT desde los Centros Públicos de Investigación, indica que la política europea de innovación tiene como uno de sus ejes la transferencia de conocimientos desde las CPI o Universidades a las empresas, señalando que *“el futuro Programa Marco de Investigación e Innovación Europa, para el periodo 2021 de la Unión Europea, el Horizonte 2027, es la iniciativa principal de la Unión Europea para el fomento de la investigación y la innovación, desde la fase conceptual hasta la introducción en el mercado, incluyendo el proceso de transferencia de conocimiento”*. Por tanto, se denomina a la Transferencia como la *“tercera misión” de la Universidad, poniendo énfasis en el papel de los Centros Públicos de Investigación como agentes de desarrollo económico y social del entorno regional en el que se encuentran, contribuyendo de este modo en la mejora de la capacidad de innovación del territorio y de la competitividad y diversificación de su tejido productivo”*. (GTSO, RedOTRI, 2020)

Distinto es el caso en países de Iberoamérica, *“quienes se encuentran en una etapa de desarrollo incipiente, si bien se han tenido algunos avances, aún se está lejos de alcanzar los niveles de países más desarrollados. (Morales, 2019). Sin embargo, al igual que en las universidades chilenas, “el principio rector en la mayoría de las experiencias revisadas es que la dedicación al spin off no debe entrar en conflicto con la dedicación que el investigador tiene a la docencia e investigación”*. (Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Ematris Spa, Prodem, 2022).

2. IDENTIFICACIÓN DE PAÍSES QUE CUENTEN CON CASOS EXITOSOS DE SPIN OFF APLICADOS POR UNIVERSIDADES PÚBLICAS EXTRANJERAS CUYA NORMATIVA SEA COMPARABLE A LAS UNIVERSIDADES PUBLICAS CHILENAS

El presente capítulo tiene como finalidad el poder identificar y conocer alguna de las universidades públicas extranjeras que cuenten con spin-off universitarios. Para ello, comenzaremos analizando principalmente a alguno de los países que cuentan con mayor inversión en I+D+i de acuerdo al porcentaje del PIB y que sean superior al promedio identificado por la OCDE, de acuerdo a lo informado en el cuadro N° 4 anteriormente presentado. Luego de ello, dentro de estos países, se analizarán las universidades que cuenten con spin-off universitario exitosos, con la finalidad de conocer sus modelos aplicados.

Se comienza analizando a Estados Unidos, dado que es el país pionero en la transferencia tecnológica para creación de empresas de base científica tecnológicas, mediante la promulgación de la Ley Bayh Dole, la que sirvió como base para muchos países. Luego se continúa con los países de Corea del Sur, Israel y Japón ya que en la actualidad de acuerdo a lo informado por la OCDE son los países cuyos gobiernos invierten el mayor presupuesto anual en relación al PIB. Para finalmente terminar con España, ya que es un país que en el último periodo el gobierno se encuentra modificando normativas relacionadas con la transferencia de tecnología con el objeto de aumentar la creación de spin-off.

2.1. Estados Unidos

Estados Unidos fue el pionero en la creación de *spin-off*, el que se remonta a mediados del siglo XX en la *“década de los 70 (...) considerada una opción estratégica para la generación de empresa cuya pre incubación se dio en laboratorios universitarios”* (Inga & Yaguache, 2002), específicamente en *“en regiones como California y Massachusetts en donde se adelantaban procesos de investigación y desarrollo de forma intensiva, tal como ocurrió en las experiencias del denominado Valle del Silicón y de la Ruta 128”*, momentos en los que se vivió un dinámico desarrollo económico que garantizó *“un ambiente idóneo para el surgimiento entre los cuales se señalan la existencia de instituciones con fuerte vocación científico-investigativa, como universidades y parques científico-tecnológicos, además disponibilidad de capital de*

riesgo para ser invertido en la financiación de procesos de creación empresarial y condiciones físicas, geográficas y culturales necesarias de nuevas empresas” (Gómez Zuluaga, 2019).

Con el objeto de regular la transferencia tecnología universitaria, se promulga la Ley Bayh Dole, la que *“faculta a las Universidades, pequeñas empresas e instituciones sin ánimo de lucro a disponer libremente de las invenciones realizadas mediante investigación financiada con fondos públicos” y con ello, “(...) Animar la inversión del sector privado necesario para transformar la investigación básica financiada con fondos públicos en productos”,* lo que es realizado *“mediante estímulos fiscales y una burocracia mínima y eficiente”* (Garcías Barreno, 2021). Con esta ley se *“promueve la generación de valor, el desarrollo económico y comercialización del conocimiento que estimula la investigación realizada en cada una de las universidades. De este modo Estados Unidos logró que sus principales universidades formaran una oficina enfocada exclusivamente a la transferencia tecnológica, centrándose en las patentes y licencia de resultados”*. (Aguillón, Ordúz, & Mariño, 2020).

En Estados Unidos *“los factores de éxito para la creación y consolidación de spin-offs han sido: la creación de un marco jurídico temprano que impulsó a las universidades a incorporar elementos administrativos en sus políticas y misión, que ayudaron a formalizar las spin-offs como mecanismo de transferencia de conocimiento; un trabajo conjunto de la empresa y la universidad con investigaciones colaborativas, movilidad de personal e inversión en investigación por parte del sector privado y del Estado; como un factor esencial se encuentra la afinidad de los académicos hacia la generación de valor, sin apreciarse una marcada separación entre la academia, las publicaciones y la generación de riqueza.”* (Nelcy J., Maculan, Otálora, Moreira C., & Castellanos, 2013)

2.2. Corea Del Sur:

Corea del Sur, según se presenta en el cuadro N°4 es uno de los países OCDE que mayor presupuesto invierte en I+D+i, llegando a invertir *“3,37% del PIB y donde el 75% proviene del sector privado”* (Rojas-Jimenez, 2011),

Este modelo tuvo sus inicios con *“el proceso de desarrollo económico de la posguerra después del conflicto con Corea del Norte y la división de la península marcó las pautas para un proceso acelerado de innovación tecnológica; por el otro, el gobierno coreano emprendió un conjunto de políticas para el desarrollo de científicos y de apoyos a los*

empresarios para avanzar en el proceso de homologación tecnológica”, lo que permitió acortar las fases dentro de la “competencia internacional para la innovación científica y se ha transformado en un factor de peso en ese sector dentro de la región del Pacífico Asiático.”

Para ello, como una manera de potenciar esta iniciativa en el año 1966 “se estableció el Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología (KIST, por sus siglas en inglés), con el objetivo de integrar los esfuerzos de los investigadores en el campo de la tecnología industrial”, a quienes se les otorgó independencia financiera y “se le concedió libertad en la realización de los proyectos de investigación para contribuir a mejorar la competitividad de la industria coreana”. Además, “las políticas de fomento y estímulo para el desarrollo tecnológico por parte del Estado fueron elementos esenciales que favorecieron el desarrollo de políticas públicas orientadas a la formación de investigadores de alto nivel, la creación de una infraestructura moderna para la indagación científica y las acciones de planificación para el avance en el desarrollo de tecnologías de frontera”. (Boncheva, y otros, 2016)

Por otra parte, “la implementación del modelo gubernamental INNOPOLIS Research Institute Spin-off (IRIS), por sus siglas, Corea ha habilitado zonas especiales para que las universidades comercialicen sus resultados de investigación; la evidencia indica que la ubicación de la universidad es determinante frente a las zonas establecidas; los patrocinios financieros del gobierno no son muy representativos y la probabilidad de creación de Spin-off académicas depende de las publicaciones, patentes y fondos de investigación que estos centros educativos provean.” (Castrillón, Infante, Zuñiga, & Martínez, 2020).

De acuerdo a lo antes mencionado, el gobierno Coreano, ha implementado una serie de políticas con la finalidad de convertirse en un país competitivo en lo relacionado a la investigación y desarrollo.

2.3. Israel

Israel, es otro de los países que cuenta con un porcentaje del presupuesto público en relación al PIB, superior al promedio de la OCDE, dedicando “desde hace años algo más del 4% del PIB a invertir en innovación, lo que condujo a la creación de una prosperidad económica sostenible, dando lugar a una enorme productividad y valor económicos.”

Esta intervención cuenta con *“tres componentes: proporcionar el entramado legal correspondiente (leyes de propiedad intelectual, de innovación, impositivas, etc.), dar apoyo financiero a la investigación básica y configurar acciones de colaboración universidad-industria”*

El Gobierno a través de la *“Autoridad Nacional de Innovación (una entidad propia y no un departamento del Ministerio de Economía), es responsable de llevar a cabo políticas gubernamentales que promuevan la investigación y el desarrollo industrial en Israel y de proporcionar financiación con base en planes de investigación y desarrollo.”*, por lo que actualmente *“cuenta además con una serie de leyes para fomentar la innovación tecnológica que incluyen, entre otras, la promoción de la competencia, la regulación de visados, impuestos y patentes, el fomento de la inversión en determinadas industrias innovadoras y la atracción y mantenimiento del capital riesgo en el país.”* (López Viñuela, 2022)

En Israel su crecimiento económico se basa en su sistema de innovación, siendo sus pilares básicos el *“organismo coordinador de la política científico-tecnológica (NCRD, Consejo Nacional de Investigación y Desarrollo de Israel), un gran número de programas que incentivan la creación de empresas de base tecnológica, y un pilar académico potente. El mundo científico está perfectamente conectado al tejido productivo. A esto se añade la fuerte cultura emprendedora, capaz de asumir y gestionar el riesgo”,* sin dejar de mencionar que *“(…) todo el sistema universitario y de I+D+i gira en torno a la labor social de la investigación”,* ya que a diferencia de lo que ocurre en gran parte de Europa *“la investigación se realiza en la Universidad, y se trata de una investigación con un claro carácter comercializable. Las universidades israelíes colaboran con la industria, de modo que desde el inicio de la investigación, se producen los mecanismos de valoración y transferencia del conocimiento, evitándose así el riesgo de dedicar recursos a una investigación no demandada por la sociedad. Esta colaboración continua entre la Universidad y empresa es la clave del éxito de este sistema en el que el conocimiento sólo es entendido como un servicio a la sociedad”* (Torrejón Beldad, 2013)

2.4. Japón:

Japón a partir del año 1910, comenzó con la política científica y tecnológica por parte del Estado y la iniciativa privada, pero esta, en sus inicios era con fines bélicos buscando

convertir a este país como una *“superpotencia industrial y militar libre de las importaciones de productos costosos”*, siendo *“las universidades y otros laboratorios de investigación financiados por el gobierno los que brindaron asesoría a las firmas privadas, y algunas de las industrias japonesas más importantes del siglo XX se desarrollaron bajo el tutelaje tecnológico de los arsenales militares y los centros de investigación.”* La derrota de Japón en la guerra del pacífico *“redireccionó las energías de una economía de guerra a una sustentada en la alianza estratégica con Estados Unidos”* (...) basando su recuperación en la innovación tecnológica, donde *“el gobierno y la empresa fueron los actores principales en el desarrollo de un sistema científico-tecnológico orientado a la formación de una comunidad de investigadores de nivel mundial, en el avance de la competitividad mundial y en la meta de la transformación de Japón como una potencia en ese sector”*.

A partir de la década de los noventas en adelante se realizaron cambios significativos en las políticas de Ciencia y Tecnología, proponiendo una visión a largo plazo denominado INNOVACIÓN 25, para ello se comenzó en 1995 con la promulgación de la Ley Básica para la Ciencia y Tecnología que *“configuró una nueva estructura normativa que dio lugar a la elaboración de una reforma institucional, el mejoramiento de la planeación, la ampliación del financiamiento público y una reorientación de las prioridades del desarrollo tecnológico ante los retos que enfrenta la sociedad japonesa en el siglo XXI.”*

Luego de ello en 1996-2001, se implementó el Primer Plan Básico, *“donde se enfatizó en la renovación de la estructura interna de la CYT., siendo uno de los puntos centrales de la “discusión de la reforma de las universidades como actores importantes en el sistema tecnológico japonés. Una de las prioridades fue la ampliación de las fuentes de financiamiento; también se estableció un sistema de evaluación independiente y se implementaron acciones para fortalecer la comunicación entre los actores privados y gubernamentales”, además se “recomendó ampliar los espacios de información sobre los resultados de la investigación en la CYT, con financiamiento gubernamental al sector privado y facilitar la adquisición de patentes por parte de los científicos japoneses”*.

Durante los años 2001- 2006 se realizaron los cambios de fondo con la puesta en marcha del Segundo Plan Básico, que *“estipuló la creación del Consejo para las Políticas de Ciencia y Tecnología (CPCYT) cuyo objetivo era elaborar políticas integrales que respondieran a los requerimientos estratégicos nacionales y sociales”,*

entregando *“recomendaciones para el desarrollo estratégico de la CYT básica y aplicada, fomentando mayor coordinación intergubernamental entre los sectores público, privado y académico”*; además, se decidió *“insertar a Japón en las tendencias de la sociedad del conocimiento, donde se impulsaría, como una de las prioridades, la creación de una sociedad con una economía vigorosa y próspera”*.

El tercer Plan Básico desarrollado durante los años 2006-2011, prestó mayor atención al apoyo público y a como el desarrollo científico beneficia a la sociedad japonesa envejecida, para ello las principales metas son *“dar un salto en materia de generación del conocimiento para la eliminación de enfermedades y elevación del confort social; así como de fomentar las condiciones para que las empresas japonesas puedan ser más eficientes en la elaboración de productos intensivos en tecnología para mantener su posición de liderazgo en los mercados mundiales”* (Boncheva, y otros, 2016).

Como se puede analizar de lo mencionado, Japón tuvo como motivación en sus inicios la utilización de la investigación científica y tecnológica como un instrumento bélico, redireccionado en la última década a un enfoque más social, orientando sus investigaciones al beneficio de la sociedad.

2.5. España

Durante las últimas décadas, España se ha convertido uno de los países que cuenta con una mayor implementación de Spin-off, los que se encuentran concentrado en el 60% de las universidades existentes en el país.

Dado lo anterior, como una forma de orientar a las instituciones, se creó el Grupo de Trabajo de Spin-off de la RedOTRI que *“centra sus actividades en generar y compartir conocimiento y experiencias que faciliten los procesos de creación de spin-off/EBT como mecanismo de transferencia desde los Centros Públicos de Investigación. En 2017 elaboró el informe técnico “Creación de Empresas de Base Tecnológica desde los Centros Públicos de Investigación” que recoge una amplia y genérica visión de aquellos procesos y variables a tener en cuenta en el proceso de creación de empresas”*. (GTSO, RedOTRI, 2020)

Para la creación de spin-off, un punto importante a considerar es el porcentaje de participación que tendrá la Universidad en esta nueva empresa; de acuerdo a Francisco Martínez, este *“debería determinarse en función de una serie de factores que tengan en cuenta la viabilidad de la compañía y la naturaleza de ésta”*, por lo que *“no deberían*

tener un porcentaje superior al 15% de la empresa.” (Martínez, 2021). Por otra parte, en el Informe Técnico RedOTRI indica que *“tampoco hay establecidas unas reglas sobre cuál es el porcentaje más adecuado que deben de tener de la EBT, existiendo diferentes casuísticas: 1) Participación simbólica o representativa; 2) Participación fija o caso por caso (en función de los diferentes tipos de apoyo, de la tipología de la EBT, y 3) Participación vinculada al acuerdo de transferencia o desvinculada del mismo”.*, por tanto, existen algunas universidades que no participan del capital social de la empresa, pero de igual forma, al firmar el acuerdo de colaboración se puede establecer una cláusula de *“opción de entrada en el capital social por un periodo determinado y con un porcentaje de participación que conviene acordar al inicio.”* (RedOTRI, 2017). Como se puede visualizar en el Cuadro N° XX, el porcentaje de participación de las instituciones encuestadas, refleja que la mayor parte de ellas, participa en el capital social, siendo sólo un 14% las que no participan.

En cuanto a los investigadores, estos suelen mantener un vínculo con EBT, la que puede ser *“participando como socios y socias en la misma, trabajando en ella o ambas cosas a la vez, o a través de contratos de I+D donde la EBT contrate al grupo de investigación”* (RedOTRI, 2017). Por su parte, la Ley 14/2011, establece que *“podrán autorizar al personal investigador la prestación de servicios, mediante un contrato laboral a tiempo parcial y de duración determinada, en sociedades mercantiles creadas o participadas por la entidad para la que dicho personal preste servicios”,* por tanto, se aplica la Disposición Adicional 24ª que modifica la Ley 53/1984, en particular a las limitaciones indicadas en el artículo 12.1.b) y d), sobre las incompatibilidades del personal al servicio de la Administración del Estado, señalando que éstas *“no serán de aplicación a los profesores y profesoras funcionarios de los cuerpos docentes universitarios cuando participen en empresas de base tecnológica”* (BOE Ley Organica 4, 2007), siempre y cuando *“preste sus servicios en las sociedades que creen o en las que participen las entidades a que alude este artículo, siempre que dicha excepción haya sido autorizada por las Universidades públicas, el Ministerio de Política Territorial y Administraciones Públicas o las autoridades competentes de las Administraciones Públicas según corresponda”* (BOE, LEY 14, 2011).

3. ANALISIS DE LOS MODELOS EXITOSOS DE SPIN OFF DE UNIVERSIDADES PUBLICAS EXTRANJERAS, CUYA NORMATIVA SEA COMPARABLE A LAS UNIVERSIDADES PUBLICAS CHILENAS

En esta parte de la investigación y de acuerdo a lo mencionado anteriormente, luego de estudiar los países que cuentan con un presupuesto público en relación al PIB superior al promedio de la OCDE, continuaremos analizando los casos exitosos de los spin off universitarios pertenecientes a estos países, cuyo requisito fundamental es que deben ser universidades públicas.

3.1. Universidad de California

Como se mencionó anteriormente Estados Unidos es uno de los pioneros en la creación de Spin-Offs, por lo que muchas universidades realizan este tipo de empresas de base científica tecnológica, entre ellas está la Universidad de California, universidad estatal con mayor prestigio y que cuenta con más de 10 campus.

Dentro de los procedimientos con los que cuenta la Universidad, menciona que si *“un investigador quiere desarrollar una Spin-off, la universidad no le da ningún privilegio en el licenciamiento de la tecnología que va explotar, (...) recibiendo el “35% de lo que se genere de la comercialización de la tecnología”. Además, “podrá estar en la junta directiva por medio del establecimiento de mutuo acuerdo entre la universidad y la facultad, acuerdo en el que se establecerán el cumplimiento de las horas reglamentarias de vinculación a la Universidad”.*

La Oficina de Transferencia Tecnológica (TTO) *“encargada de coordinar las actividades de transferencia de tecnología en todos los campus”,* será la encargada de abrir la *“convocatoria para las empresas interesadas en la tecnología a la cual puede aplicar el Investigador que la desarrollo.”*

En cuanto a la participación de la universidad, *“si lo hace por medio de la adquisición de un paquete en la composición accionaria de la empresa la cual en ningún momento excederá el 15% o un porcentaje que le de poder de votación en la decisiones de la empresa, debido al conflicto de intereses que surge por ser una Universidad Pública”* y en la *“junta directiva solo se limitará a las reuniones pero no tendrá voto sobre las*

decisiones que se tomen.” Al momento de llevarse a cabo el “licenciamiento de la tecnología un 15% va al departamento al que pertenece el investigador y el 50% restante se dividirá entre la TTO y la Universidad.” (Soto Vargas, 2010)

3.2. Instituto de Ciencia y Tecnología Avanzadas, KAIST

Como se mencionó anteriormente, el Estado de Corea del Sur, con el fin de potenciar el I+D fundó el KAIST, *“la primera y principal universidad de ciencia y tecnología”, siendo “la puerta de entrada a la ciencia y la tecnología avanzadas, la innovación y el espíritu empresarial.”*

KAIST, cuenta con el Instituto KAIST (KI) *“centro de innovación abierta e investigación inter y multidisciplinaria, que persigue proyectos de investigación innovadores que cambiarán el mundo al resolver problemas a través de un enfoque integrado que considera medidas de ciencia, ingeniería y gobernanza, teniendo como objetivo la investigación de convergencia innovadora y futurista entre sus seis institutos de investigación y tres centros.”*

Esta universidad se encuentra introduciendo *“currículos educativos y metodologías de enseñanza para proporcionar estudios transdisciplinarios, crear un entorno de investigación de convergencia e impulsar el espíritu empresarial y la educación inicial económico de Corea”,* dado que para ellos sus graduados *“actores clave detrás de las innovaciones de Corea, ya que mediante sus ideas creativas y amplios conocimientos serán la base sólida para crear un nuevo valor en la investigación, las empresas emergentes y la comercialización de tecnología.”*

En cuanto a sus docentes, KAIST realiza concursos de profesores singulares, con el objeto de *“apoyar a los profesores destacados capaces de crear tecnología innovadora y demostrar originalidad académica, desempeñando un papel de liderazgo en la superación de los desafíos que enfrenta la humanidad e impulsando el desarrollo en ciencia y tecnología e industrias”.* Estos profesores *“recibirán fondos de investigación durante los primeros cinco años desde el nombramiento después de las entregas y el período de financiación podrá ampliarse en caso necesario, además, se les otorgará un mínimo de clase 3 en evaluación de clase de salario y evaluación de incentivo de la facultad y se reconocerá que cumplen con los criterios para avanzar si se enseñan al menos seis créditos (tres créditos por semestre) conferencias durante un año.”* (KAIST, 2020)

Por otro lado, KAIST cuenta con el Instituto de Creación de Valor Tecnológico, la cual es una oficina de cooperación Universidad-Industrial, que *brinda asistencia para la transferencia de tecnología a las empresas, patentes para inventores, e incluye una incubadora de empresas con programas para futuros empresarios y programas especiales para apoyar el startup de empresas realizada por estudiantes de la misma Universidad.*”

El destinatario de la transferencia tecnológica *“puede ser una startup o una empresa previamente establecida”*, deben cumplir o realizar pagos a KAIST, los que *“se compartirán con el inventor y también se asignarán a cada departamento e institución de investigación para apoyar la educación y la participación en futuros procedimientos de transferencia de tecnología.”*

Las regalías o beneficios que recibe el investigador van desde recibir reconocimiento hasta incentivos económicos, que ascienden al *“50% de la regalía, el 25% del Royalty total se entrega como gastos de comercialización de tecnología y el 25% restante se asignará a la escuela y se utilizará para gastos operativos y al departamento afiliado del inventor y se utilizará para reinversión en I+D, gastos de gestión de derechos de propiedad intelectual, etc”*. (ITVC KAIST, 2022)

3.3. Universidad Hebrea

Como se mencionó anteriormente, Israel es uno de los países que *“tiene la mayor tasa de inversión en investigación y desarrollo (I+D) del mundo, con 4,9% del PIB”* (La Tercera, 2013). Una de las universidades públicas dedicadas a la investigación es la Universidad Hebrea de Israel, la que cuenta con la empresa Yissum, que sirve *“como un puente entre la investigación académica de vanguardia y una comunidad global de empresarios, inversores, y la industria”*. Y cuya misión *“es beneficiar a la sociedad mediante la conversión de las innovaciones extraordinarias y las tecnologías de transformación en soluciones comerciales que abordan los desafíos mundiales más urgentes”*. Encontrándose dentro *“las 15 empresas de propiedad de universidades del mundo, que más regalías obtiene por la propiedad intelectual de sus productos”*. (Oppenheimer, 2010)

De acuerdo a lo informado por la vicepresidenta de Yissum, Renée Ben-Israel, *“la promoción académica en la universidad se realiza con evaluación de publicaciones en jornales especializados, el reglamento interno establece que si el investigador detecta*

posibles aplicaciones comerciales para su investigación, debe informar a la universidad. Ahí entra Yisum, que realiza todos los trámites de patentamiento. Y aunque la patente y los derechos derivados son propiedad de la universidad, si el producto tiene éxito económico, el investigador recibe el 40% de los ingresos obtenidos por Yisum, la universidad otro 40% y el 20% restante se destina al laboratorio del mismo investigador. "Eso genera incentivos bastante fuertes para la investigación aplicada", (La Tercera, 2013). Además, para los investigadores, "la generación de patentes figura muy alto en el curriculum profesional y el estatus de un académico." (Oppenheimer, 2010).

Es así que cuando un profesor universitario cuenta con un proyecto de investigación y requiere de fondos, acude a través de Yisum a la *"Oficina del Jefe científico, del Ministerio de Industria y Comercio, que tras evaluar la seriedad del proyecto y viabilidad comercial, ofrece por lo general el 50% del capital de riesgo y los inventores deben recaudar el resto en el sector privado"*. Quedándose esta oficina *"con acciones de las empresas que ayuda a crear, y luego las vende para recaudar fondos para nuevos proyectos"*. (Oppenheimer, 2010)

3.4. Universidad Politécnica de Valencia

La Universidad Politécnica de Valencia es una universidad pública fundada en el año 1969. Esta universidad, para la creación de spin-offs cuenta con el Instituto IDEASUPV, el cual es el órgano impulsor y gestor de todas las iniciativas empresariales que surjan en la UPV y cuya misión es *"fomentar y desarrollar la cultura emprendedora en la UPV, sensibilizar y dinamizar a la comunidad universitaria en la creación y soporte de nuevas empresas, y apoyar la creación y desarrollo de empresas innovadoras y de base tecnológica en la Comunidad Valenciana, principalmente"*. (IDEASUPV, 2019).

El proceso de creación de spin-off comienza cuando a los resultados de investigación le realizan un *"análisis del nivel de innovación y posible aplicación de los resultados y toma la decisión de patentar los resultados de investigación"*, por el Centro de Apoyo a la Innovación, Investigación y la Transferencia de Tecnología (CTT). (Soto Vargas, 2010). Luego de ello, ambas unidades, verificarán que las empresas solicitantes cumplan con los siguientes requisitos y *"propondrán al Presidente de la Comisión de I+D+i su presentación a la Comisión para su reconocimiento como Spin-off UPV"*

- *Que cuente entre sus promotores con personal de la UPV.*

- *Que su actividad económica se base en todo o en parte en la explotación de conocimiento generado por proyectos de investigación financiados total o parcialmente con fondos públicos y ejecutados en la UPV.*
- *Que suscriba con la UPV el correspondiente acuerdo de transferencia de patentes o resultados de la UPV, implicando éste, o no, la participación de la UPV en su capital social.*
- *Que tenga por objeto la producción de bienes o la prestación de servicios con un alto valor añadido.”*

En cuanto a la participación de los investigadores, este puede incorporarse a la empresa *“mediante excedencia temporal por un período máximo de 5 años, con derecho a reserva del puesto de trabajo y con cómputo a efectos de antigüedad”*, quedando excluidos de las *“Incompatibilidades del Personal de las Administraciones Públicas, relativas a la pertenencia a los órganos rectores de la empresa de base tecnológica y a la limitación de una participación no superior al 10% en el capital social de la empresa de base tecnológica”*.

En cuanto a la participación de la UPV, por *“norma general, será la no intervención en los órganos de gobierno de ninguna de las empresas participadas, no obstante, por el hecho de tener participaciones, o bien acciones, si es miembro de la Junta General y por tanto se tomará parte en las decisiones que sean competencia de la Junta General. La representación de la Universidad en esta Junta General será a través del Director del CTT o de la persona delegada por éste”*.

En cuanto a los beneficios económicos de la participación en el capital social de la Spin-off, tendrán la siguiente distribución:

- *Un 50% a la Estructura o Estructuras de Investigación a las que estén adscritos los miembros del Equipo promotor.*
- *El 50% restante será destinado a la financiación del sistema de I+D+i de la UPV y de sus estructuras de apoyo.*
- *En el caso particular de retornos que resulten de la participación de la UPV por movilización de Derechos de Propiedad Intelectual e Industrial (DPII), este reparto se realizará de acuerdo con la Normativa de Propiedad Industrial e Intelectual vigente en la UPV en ese momento.” (Boletín Oficial UPV, 2008)*

4. COMPARACIÓN DE LOS MODELOS PARA LA CREACIÓN DE SPIN OFF DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS EXTRANJERAS CON LAS UTILIZADAS POR LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS CHILENA EN LA ACTUALIDAD.

En este capítulo se realizará una comparación de los modelos de creación de spin-offs utilizada por las universidades públicas estudiadas en el capítulo anterior con el modelo utilizado por las universidad pública chilena, por lo que, antes de realizar este comparativo se debe conocer el modelo aplicado por éstas últimas.

Como se hizo mención al comienzo de esta investigación, en Chile existen pocas universidades públicas que cuenten con spin-offs, dado que, aun cuando no existe prohibición por parte del Estado para realizar este método de transferencia tecnológica, existen ciertas inhabilidades en la Ley 18575, refundida en el DFL1-19653 Bases Generales de la Administración del Estado, Administración Pública, Probidad Administrativa, que desalientan a las universidades; además, aún existe temor por parte de los empresarios para invertir en capital de riesgo.

Para el siguiente estudio se analizará el método utilizado por la Universidad de Santiago de Chile, para la creación de spin-offs, dado que es la universidad que cuenta con la mayor cantidad de casos exitosos de este tipo de transferencia tecnológica, según lo informado en Estudio de Casos de Éxito de Spin-Offs Universitarias, solicitado por la División de Políticas Públicas de la Subsecretaría de Ciencia, Tecnología, Conocimiento E Innovación perteneciente al Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

4.1 Universidad de Santiago de Chile

De acuerdo al Manual de Procedimiento para la creación de Spin-Offs o Empresas de Base Tecnológica Universitaria (EBTU) en la Universidad de Santiago de Chile, la unidad responsable de *“promover, informar y orientar a los dependientes de la universidad respecto al proceso de creación de Spin-off o EBTU”*, será la Dirección de Gestión Tecnológica (DGT); *“además de evaluar, negociar y autorizar las transferencias de tecnologías de la Universidad a empresas nuevas (Spin-off) o existentes”* y será la unidad encargada de *“velar por los intereses de la Universidad de Santiago en las Spin-off y de realizar un seguimiento de las actividades de las spin-off”*.

Por otro lado, informa que la universidad tiene la titularidad de la Propiedad Intelectual e Industrial *“sobre todo descubrimiento e invención realizado en la institución, por personal de su dependencia”*. Además indica que *“El o los Dependientes que participen en el Spin-off, renuncian a los ingresos generados por la licencia de la tecnología de la Universidad hacia el Spin-off”* y que los *“funcionario con cargo de jefatura o superior, no podrá tener una participación mayor a un 10% del Spin-off”*.

En cuanto a la formalización de la spin-off se debe considerar

- *La participación de al menos un Dependiente de la Universidad en el emprendimiento.*
- *La participación de la Universidad en la sociedad de forma directa o a través de alguna de sus sociedades o corporaciones.*
- *El acuerdo de contrato de licencia de la Tecnología al Spin-off.*

En relación a los incentivos y mecanismos de apoyo por parte de la universidad para la creación de esta nueva empresa podrán ser los siguientes:

- *Uso de espacios de oficinas, espacios de laboratorios, uso de equipos e infraestructura en general, de acuerdo con las condiciones que quedarán reflejados en los contratos correspondientes y donde además, se estipularán los valores asociados a tales usos.*
- *Aportes societarios de la Universidad.*
- *Autorizaciones de uso de marca y de tecnologías para fin comercial.*
- *Autorización para destinar un porcentaje de dedicación horaria al emprendimiento para los Dependientes de la Universidad, los que serán previamente acordados.*
- *Asesoría de la incubadora de negocios de la Universidad.*
- *Apoyo y orientación jurídica y consultorías respecto al plan de negocio y constitución de la sociedad. (DGT-USACH)*

Adicionalmente recomienda que la participación de la universidad sea en una Sociedad por acciones cuyo porcentaje fluctúe entre 5% a 10%. Así mismo indica que no se cuenta con un porcentaje de participación para los investigadores, pero estos se rigen bajo *“la Ley N°20.880 sobre probidad en la función pública y prevención de los conflictos de intereses”*, y con la finalidad de incentivar la participación del investigador en las spin-offs, otorga *“permiso para modificación de jornada o ausencia por un plazo limitado (el mayor plazo es de hasta 2 años)”*. (UIE-USACH, 2021)

Con la finalidad de regular el conflicto de interés, la universidad cuenta con un, aprobado en Resolución Exenta N° 362 de 2018, el que en su artículo 2°, señala que *“los dependientes de la Universidad deberán declarar a la VRIDEi toda situación actual o que potencialmente constituya un conflicto de interés”*. Esta declaración se deberá realizar *“por escrito mediante el formulario dispuesto para tal efecto, a lo menos una vez al año y según las formalidades establecidas por dicha Vicerrectoría”*. (USACH, 2018)

Una vez conocido el modelo de creación de spin-offs utilizado por la Universidad de Santiago de Chile, se procederá a confeccionar un cuadro comparativo, el que dará énfasis en la participación y regalías otorgados al investigador y la recibida por la universidad. Con ellos también se pretende conocer de qué manera las universidades incentivas la participación de los académicos en la investigación y particularmente en la creación de spin-offs.

4.2 Cuadro Comparativo de la reglamentación de creación Spín-off universitarios extranjeros y nacionales

Universidad Pública	Encargado de Transferencia	Participación en Spin-off		Incentivos Monetarios	
		Académico (a)	Universidad	Académico (a)	Universidad
Universidad California (EEUU)	Oficina de transferencia Tecnológica (TTO)	• Participación en Junta directiva, previo acuerdo entre Universidad y facultas, • Debe cumplir con las horas reglamentarias de la Universidad.	• Máximo un 15% acciones o porcentaje con poder de votación, • participación en junta directiva solo en reuniones, pero no tendrá voto en las decisiones.	• 35% de incentivo por lo generado en la comercialización	• Incentivo licenciamiento 15 % departamento que pertenece el investigador • el 50% restante se divide en la TTO y la Universidad.
KAIST (Corea)	Instituto de Creación de Valor Tecnológico	Se realizan concurso para la Contratación de profesores singulares	En todo el proceso	• 50% de la regalía	• 25% Royalty para gastos de comercialización, • 25% gastos operativos escuela y para reinversión en I+D al departamento del investigador
Universidad Hebrea (Israel)	Empresa Yissum, perteneciente a la Universidad	Entregan un producto comercializable	a través de la empresa Yissum de propiedad de la Universidad	• 40% de los ingresos obtenidos por Yissum	• 40% universidad • 20% restante se destina al laboratorio del mismo investigador
Universidad de Valencia (España)	Centro de Apoyo a la Innovación, Investigación y la Transferencia de Tecnología (CTT).	• Incorporación a la empresa mediante excedencia temporal por un período máximo de 5 años, con derecho a reserva del puesto de trabajo y con cómputo a efectos de antigüedad quedando excluidos de las "Incompatibilidades del Personal de las Administraciones Públicas	• Si es miembro de la Junta General, tomará parte en las decisiones que sean competencia de la Junta General. • La representación en la Junta General será a través del Director del CTT o de la persona delegada por éste	• Un 50% a la Estructura o Estructuras de Investigación a las que estén adscritos los miembros del Equipo promotor	• El 50% restante será destinado a la financiación del sistema de I+D+i de la UPV y de sus estructuras de apoyo.

Universidad de Santiago de Chile	Dirección de Gestión Tecnológica (DGT)	• Se rigen bajo "la Ley N°20.880 sobre probidad en la función pública y prevención de los conflictos de intereses, • se les otorga permiso para modificación de jornada o ausencia por un plazo limitado, máximo de 2 años. • no cuenta con % de participación, pero cargo de jefatura o superior, no podrá ser mayor a un 10% del Spin-off.	• Participación en Sociedad por acciones con porcentaje entre 5% a 10% • al menos un Dependiente de la Universidad en el emprendimiento. • participación en la sociedad de forma directa o a través de alguna de sus sociedades o corporaciones	• renuncian a los ingresos generados por la licencia de la tecnología de la Universidad hacia el Spin-off	No se indica
---	--	--	---	---	--------------

Primero que todo, cabe destacar que para las universidades publicas extranjeras analizadas, la transferencia de conocimiento a la comunidad, aparte de ser consideradas como políticas de estado, forman parte de su misión como una forma de entregar valor social por parte de la institución.

Como se puede observar en cuadro anterior, al realizar la comparación de las universidades en estudio se puede desprender lo siguiente:

En relación a la unidad encargada de realizar la transferencia tecnológica, la Universidad de Santiago de Chile, cuenta con una unidad responsable, al igual que las Universidades de California, Universidad KAIST y Universidad de Valencia, a diferencia de la Universidad Hebrea, que cuenta con una empresa perteneciente a ésta y que está encargada de cumplir dicha función.

En cuanto a participación de los académicos-investigadores, la Universidad de Santiago, se encuentra regido bajo la ley 20.880, sobre probidad en la función pública y prevención de los conflictos de intereses, contando un permiso para ausentarse o modificar su jornada por un plazo máximo de 2 años, situación distinta a lo que se presenta en la Universidad de Valencia, la cual entrega una excedencia de 5 años, quedando inhabilitados de las incompatibilidades del Personal de la Administración Pública. En cuanto a la Universidad de California, la participación del investigador debe ser acordada entre la facultad y la Universidad, teniendo sólo como exigencia el cumplimiento de las horas reglamentarias de la universidad.

Por su parte la participación de las universidades en las spin-offs, para la Universidad de Santiago de Chile, se recomienda participar en Sociedades por acción con un porcentaje entre 5% y 10%, la cual puede ser de forma directa o a través de alguna de sus sociedades o corporaciones, situación distinta a lo indicado por la Universidad de Valencia, la que participa en la Junta General a través del Director de CTT o persona que este delegue, además no se condiciona si la empresa es de Responsabilidad Limitada o Sociedad por acción. En tanto, la Universidad de California, podrá adquirir un paquete accionario el que no podrá superar el 15%, con poder de votación, también puede ser parte en la Junta directiva pero no tendrá voto en las decisiones de la empresa.

En cuanto a los incentivos y regalías estas no se encuentran especificadas para la Universidad de Santiago de Chile, solo se indica que en el caso de los investigadores que deseen participar de la empresa spin-offs, deben renunciar a los ingresos que se puedan

generar por el licenciamiento de la tecnología. Distinto a lo indicado por las universidades analizadas que cuentan con beneficios económicos los cuales son distribuidos en distintos porcentajes a los investigadores, departamento y facultad a las que se encuentran adscritos así como a la unidad encargada de la transferencia y la universidad propiamente tal. Con excepción a las regalías recibidas por los académicos, los incentivos entregados a las demás unidades, son destinadas en su mayoría al apoyo y promoción de nuevas investigaciones.

CONCLUSIÓN

A través del presente trabajo final de grado, se pudo establecer que a nivel mundial la investigación y desarrollo de las ciencias y las tecnologías, está teniendo cada vez más relevancia, sobre todo aquellas realizadas por universidades o centros de investigación dependientes del Estado, es por ello que, en muchos países de Europa y Asia, ya han generado ecosistemas favorables, cambios en sus políticas ministeriales y en la cultura institucional, incorporando a la investigación como la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior.

En la misma línea, se pudo determinar que los Spin-off universitarios son considerados como un mecanismo para explotar y comercializar las tecnologías desarrolladas por universidades estatales, mediante la transformación de los resultados y conocimientos de la investigación en productos de alto valor, ayudando de esta manera al desarrollo empresarial, dado que estas organizaciones cuentan con un capital humano altamente calificado y al crecimiento económico local, ya que ayuda a mejorar la calidad de vida y bienestar de la comunidad mediante la generación de nuevos empleos, todo lo anterior, conlleva a una mejora de la competitividad del sector productivo.

Por otra parte, se analizaron los reglamentos de creación de Spin-off universitario utilizados por las cuatro universidades públicas extranjeras; Universidad de California de Estados Unidos, Instituto Kaist de Corea, Universidad Hebrea de Israel y Universidad de Valencia de España, y a nivel nacional de la Universidad de Santiago de Chile, para luego confeccionar un cuadro comparativo con la finalidad de conocer los modelos utilizados por cada uno de ellos, y comparar las variables de participación en la Spin-off e incentivos económicos por parte de las Universidades y los académicos/investigadores. A través, del análisis del cuadro comparativo, se observó que la reglamentación de creación de Spin-off universitaria chilena, es la más deficiente, ya que cuenta con restricciones, particularmente por la Ley N°20.880 sobre probidad en la función pública y prevención de los conflictos de intereses, además, el tiempo de permiso es insuficiente para lograr que el producto sea comercializable. En cuanto a los incentivos económicos nada se menciona en dicho reglamento, solo que el académico que participe de un Spin-off debe renunciar al porcentaje generado por el licenciamiento.

Como resultado del presente estudio, con la finalidad de lograr un crecimiento en la creación de los Spin-off, se requiere un cambio cultural a nivel país, implementado políticas públicas

que trascienden los 4 años de período de cada gobierno, así también que exista una conversación continua entre el mundo privado, académico y el Estado. Además, que el transitar entre estas áreas requiere un cambio cultural, que por ejemplo en el caso de los académicos, su participación no se visualice como una “traición al intelecto” y que el querer desarrollar un emprendimiento, no sea tomado como una forma de perseguir el lucro, sino que como un beneficio que escale a toda la comunidad.

En coherencia con lo mencionado en el párrafo anterior y de acuerdo a lo analizado, con la finalidad de lograr un aumento en la creación y desarrollo de los Spin-off se propone:

Aumento en la Inversión en I+D+i+e, por parte del Estado, se debe considerar de forma prioritaria un aumento en el porcentaje de inversión en esta tecnología, dado que en los últimos 4 años no ha tenido variación manteniéndose en un 0,34%, lo anterior, con la finalidad de acercarse paulatinamente al promedio establecido por la OCDE de 2,68%, ya que, el país se encuentra casi dos puntos por debajo del promedio establecido. Para ello, sería importante reforzar la política pública a través del Ministerio de las Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación, mediante la creación de un plan interministerial 2030 que fomente la investigación e innovación desde sus inicios hasta su comercialización, y que integre, a lo menos, la apertura de una convocatoria a través de ANID que potencie la creación de Spin-Off en las Universidades Públicas.

Exclusión de los investigadores en lo establecido en la Ley 20.880, permitiendo a los académicos/investigadores interesados en participar en un Spin-off, sin contar con las inhabilidades del incluidas en esta normativa, además de otorgar permiso para ausentarse o modificar su jornada horaria por un periodo de tiempo consistente con la obtención del resultado de la investigación o hasta la inserción del producto al mercado, contando con la tranquilidad que su puesto estará reservado a su regreso y que este tiempo de ausencia y será considerado en la antigüedad laboral.

Incentivar a los estudiantes desde el pregrado a la investigación y al emprendimiento, para ello, se debe realizar un cambio en el perfil del estudiante, que contemple dentro de la malla curricular asignaturas de emprendimiento que sean impartidos por académicos que cuenten con experiencia previa en este tema. En cuanto a la investigación, se pueden realizar talleres, donde el estudiante deba participar de un proyecto de investigación, realizados por académicos de la

universidad. Además, desde los primeros años, incentivarlos a participar de seminarios, workshop, talleres, entre otros, relacionados con emprendimiento e investigación. Todo lo anterior, ya ha sido implementado por las Universidades públicas extranjeras de Europa y Asia, mientras que en Chile recién se está conversando sobre la importancia de la investigación y emprendimiento en las universidades.

Motivar al sector privado para invertir en Spin-off, aun cuando existe la ley de incentivo tributario en I+D de CORFO, que rebaja un 35% de lo invertido vía impuestos, los inversores privados tienen ciertos temores al momento de invertir en este tipo de organizaciones, sobre todo en las etapas tempranas de la investigación, poniendo como restricción para poder invertir que las tecnologías se encuentren patentadas, contar con compromiso de los académicos/investigadores y contar con el aseguramiento que estos cumplan con los estándares de la industria. Se sugiere, poder aumentar este tipo de incentivos tributarios que no solo involucre a la CORFO, sino mediante la intervención ministerial.

Finalmente, se puede decir que a partir de las experiencias internacionales y del análisis nacional, la brecha en nuestro país, respecto de la inversión pública de los países analizados en temas de I+D+i+e es sumamente amplia, por tanto se requieren de estrategias integrales en el mediano y largo plazo, que motive a las universidades y a los académicos/investigadores para disminuirlas, que fomenten el interés de la investigación desde el pregrado; que consideren un cambio en la actual legislación, políticas públicas más robustas que incentiven la creación y desarrollo de los Spin-offs universitarios y que generen un escenario propicio para la inversión privada en estos temas.

BIBLIOGRAFIA

- Aguillón, M., Ordúz, F., & Mariño, G. (2020). Evolución de la transferencia tecnológica a través del Modelo Spin-off. *Revista Espacios*, vol 41(45), art. 11, 119-138.
- Arechavala, R. (2011). Las universidades y el desarrollo de la investigación científica y tecnológica en México: una agenda de investigación. *Revista de la Educación Superior*, 41-57.
- Arriola, N. (2017). www.investigacion.pucp.edu.pe. Obtenido de <https://investigacion.pucp.edu.pe/propiedad-intelectual/importancia-la-investigacion-las-universidades-importance-of-research-in-universities/#:~:text=En%20la%20actualidad%2C%20la%20investigaci%C3%B3n, conocimiento%20y%20propicia%20el%20aprendizaje>.
- BOE Ley Organica 4. (2007). www.boe.es. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-7786>
- BOE, LEY 14. (01 de 06 de 2011). <https://www.boe.es/>. Obtenido de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-9617
- Boletín Oficial UPV. (2008). *NORMATIVA SOBRE LA CREACIÓN DE EMPRESAS EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA A PARTIR DE LA ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA*. Secretaria General / UPV.
- Boncheva, A., Licon, A., Loaiza, M., Mendoza, E., Rangel, J., & Uscanga, C. (2016). Las políticas gubernamentales de ciencia y tecnología en el Asia Pacífico en la posguerra: los casos de Japón y Corea del Sur. *PORTES, Revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico*, vol 10, N° 20, 105-136.
- Camara de Comercio de España. (s.f.). www.camara.es. Obtenido de <https://www.camara.es/blog/creacion-de-empresas/que-es-una-startup>
- Castillo, M., & Alvarez, A. (2015). La Transferencia de Investigación en Instituciones de Educación Superior Mediante Spin-Off. *Actualidades Investigativas en Educación*, vol 15, N° 3, 1-23.
- Castrillón, A., Infante, A., Zuñiga, A., & Martínez, F. (2020). Generación de empresas derivadas de base tecnológica (spin). *Infomración Tecnológica*, vol 31(1), 67-78.

- Castro-Rodriguez, A. M., Martínez-Ardila, H. E., & Camacho-Pico, J. A. (2020). Factores determinantes en la creación de Spin-off Universitarias. *Investigación, Administración e Ingeniería*, Vol 8 nro 2, 62-75.
- CEEIC. (s.f.). *Manual para la creación de Spin-off*. Ciudad Real: CEEI Ciudad Real.
- Cohan, P. (05 de 2011). *La escisión del MIT, T2 Biosystems, espera reducir las muertes por infecciones hospitalarias mortales*. Obtenido de FORBES: <https://www.forbes.com/sites/petercohan/2011/05/17/mit-spinoff-t2-biosystems-hopes-to-slash-deadly-hospital-infection-deaths/?sh=77b386294bae>
- COMISIÓN SECTORIAL CRUE I+D+i. (2019). PRESENTACIÓN DE RESULTADOS ENCUESTA I+TC+D; INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO y CULTURA CIENTÍFICA EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS. ESPAÑA. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.redotriuniversidades.net/images/PresentacionInforme2019.pdf>
- CONICYT. (2019). *www.conicyt.cl*. Obtenido de <https://www.conicyt.cl/sobre-conicyt/cti-en-chile/universidades-e-institutos/>
- CORFO. (2016). *INFORME DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CHILE*. CORFO. Obtenido de <https://www.corfo.cl/sites/Satellite?blobcol=urldata&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1475166876180&ssbinary=true>
- Czarnitzki, D., Rammer, C., & Toole, A. (2014). University spinoffs and the “Performance Premium”. *Small Business Economics*, Springer, vol. 43(2), 309-326.
- DF1-19653. (17 de noviembre de 2001). *www.bcn.cl*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=191865>
- DGT-USACH. (s.f.). Manual de Procedimiento para la creación de Spin-Offs o Empresas de Base Tecnológica Universitaria (EBTU) en la Universidad de Santiago de Chile. UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE.
- Di Gergorio, D., & Shane, S. (2003). Why do some universities generate more start-ups than others? *ELSEVIER*, 209-227.

- Diario Financiero. (19 de abril de 2021). Crece el desarrollo de Spin-Off, emprendimientos al alero de las universidad, pero falta inversión de riesgo.
- Díaz, H. (2013). Reconocimiento de la productividad científica en Chile. *Ingeriare vol. 21 N°1*, 170-171.
- Garcías Barreno, P. (5 de marzo de 2021). *40 años de la Bayh-Dole Act. El complejo academia-empresas tecnológicas*. Obtenido de <https://thinkfide.com/40-anos-de-la-bayh-dole-act-el-complejo-academia-empresas-tecnologicas/>
- Gómez Zuluaga, M. E. (2019). Emprendimiento de base tecnológica: Un reto por cumplir. *Tec Empresarial*, 33-44.
- GTSO, RedOTRI. (2020). *Informe sobre prácticas habituales en la creación de spin-off/EBT desde los Centros Públicos de Investigación*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.redotriuniversidades.net/images/Articulos/InformePrcticasHabitualesSO.pdf>
- IDEASUPV. (2019). *Quiénes somos*. Obtenido de www.ideas.upv.es: <https://www.ideas.upv.es/quienes-somos/>
- INAPI. (s.f.). *GLOSARIO*. Obtenido de <https://www.inapi.cl/glosario#:~:text=Es%20un%20permiso%20o%20facultad,licencia%20entre%20las%20partes%20se%C3%B1ale>.
- Inga, E., & Yaguache, M. F. (2002). La creación de spin off como estrategia de aprendizaje. *Revista Internacional de Humanidades*, 2-12.
- ITVC KAIST. (2022). *INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE CREACIÓN DE VALOR*. Obtenido de <https://itvc.kaist.ac.kr/esub02030203>
- Jaime, A., Lizarazo, M. L., & Martínez, H. E. (2016). Buenas Prácticas en Transferencia de Tecnología en el Mundo. *5º Congreso Internacional de Gestión Tecnológica y de la Innovación – COGESTEC 2016*. Bucaranga, Colombia.
- KAIST. (2020). www.kaist.ac.kr. Obtenido de <https://www.kaist.ac.kr/en/>
- La Tercera. (2013). La comercialización de la investigación académica es clave en la economía de Israel. *La Tercera*.

- López Viñuela, E. (2022). UN APUNTE SOBRE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN ISRAEL. *BOLETÍN ECONÓMICO DE ICE* 3143, 37-50.
- Malizia, A., Sánchez-barrioluengo, M., Lombera, G., & Castro-Martínez, E. (2013). Análisis de los Mecanismos de Transferencia Tecnológica entre los Sectores Científico-tecnológico y Productivo de Argentina. *Journal of Technology Management & Innovation* vol.8 no.4, 103-115.
- Marion, T. J., Dunlap, D. R., & Friar, J. H. (2012). El emprendedor universitario: un censo y encuesta de atributos y resultados. *Gestión de I+D*, vol 42 nro 5, 401-419.
- Martínez, F. (2021). De la Ciencia al Mercado. *Economía industrial*, ISSN 0422-2784, N° 421, 50-70.
- Ministerio de Ciencia. (2022). *Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D*. INE.
- Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (Enero de 2020). www.observa.minciencia.gob.cl. Obtenido de <https://observa.minciencia.gob.cl/estudios/boletin-caracterizacion-de-los-participantes-de-la-transferencia-tecnologica-en-chile>
- Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Ematris Spa, Prodem. (24 de agosto de 2022). *ESTUDIO DE CASOS DE ÉXITO DE SPIN OFFS UNIVERSITARIAS*. Obtenido de www.observa.minciencia.gob.cl: <https://observa.minciencia.gob.cl/estudios/estudio-de-casos-de-exito-de-spin-offs-universitarias>
- Montoya, E. (2009). *LA CREACIÓN DE SPIN-OFFS DE BASE ACADÉMICA – INVESTIGATIVA POR INICIATIVA DE LOS ESTUDIANTES: EL CASO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA NACIONAL DE COLOMBIA*. Medellín: Universidad Nacional.
- Morales, S. (2019). Una mirada a la evolución de la creación de spin-offs académicas en países iberoamericanos: los casos de España y Colombia. *TEC EMPRESARIAL*, 32-46.
- Naranjo Africano, G. (2011). Spin-off académica en Colombia: estrategias para su desarrollo. *Multiciencias*, vol. 11, núm. 1, 35-43. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90418851005>

- Nelcy J., C., Maculan, A. M., Otálora, I., Moreira C., R., & Castellanos, O. (2013). Reflexiones sobre los mecanismos de transferencia de conocimiento desde la universidad: el caso de las Spin-offs. *In ALTEC 2013. XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica*, (págs. 1-16).
- OBSERVA. (junio de 2022). www.observa.minciencia.gob.cl. Obtenido de <https://observa.minciencia.gob.cl/indicadores/investigacion-y-desarrollo-id>
- OCDE. (2013). *Comercialización de la investigación pública: nuevas tendencias y estrategias*. París: Publicaciones de la OCDE; <https://doi.org/10.1787/9789264193321-en>.
- Oppenheimer, A. (2010). *¡Basta de historias! La obsesión latinoamericana con el pasado y las 12 claves del futuro*. Mexico: Debate.
- Rasmussen, E., & Wright, M. (2015). How can universities facilitate academic spin-offs? An entrepreneurial competency perspective. *The Journal of technology transfer*, 782-799.
- RedOTRI. (2017). *CREACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DESDE LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN*. Madrid: Crue Universidades Españolas.
- Rojas, M., Canal, A., & Córdova, J. (2018). LA TERCERA MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD: EVOLUCIÓN Y DIVERSAS ACTIVIDADES. *LA TERCERA MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD: EVOLUCIÓN Y DIVERSAS ACTIVIDADES* (pág. 22). MEXICO: XXII CONGRESO INTERNACIONAL DE CONTADURÍA, ADMINISTRACIÓN E INFORMÁTICA.
- Rojas-Jimenez, K. (2011). ¿Por qué el país debe invertir en investigación, desarrollo e innovación? *Investiga TEC*, 4-5.
- Sánchez, P., Jambrino, C., & Peñafiel, A. (2012). Caracterización de las Spin-Off universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología a través de un análisis clúster. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa* 21, 240-254.
- Soto Vargas, C. (2010). *POLÍTICAS RELEVANTES EN LA CREACIÓN DE UNA SPIN-OFF Y PLANTEAMIENTO DE UNA PROPUESTA QUE PUEDA SER ADOPTADA POR*

LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA . BOGOTA: PONTIFICIA
UNIVERSIDAD JAVERIANA .

Sthioul, A. (2017). Documento de trabajo N° 9. *UNA NUEVA TIPOLOGÍA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (I+D+i) EN LAS UNIVERSIDADES CHILENAS*. Santiago, Región Metropolitana: Centro de Estudios, Subsecretaría de Educación.

Torrejón Beldad, A. (2013). LA APLICACIÓN SOCIAL DE LA INVESTIGACIÓN: HACIA UNA UNIVERSIDAD EMPRENDEDORA. *Encuentros Multidisciplinares 44*, 1-9.

UIE-USACH. (2021). *GENERACIÓN DE SPIN OFF*. Obtenido de WWW.UIE.USACH.CL

USACH. (2018). Reglamento de Conflictos de interés en las Actividades de Investigación, Desarrollo, Innovación y Emprendimiento de la Universidad de Santiago de Chile. *Resolución Exenta 362*.