



**“CRÉDITO INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO FRENTE A LOS NUEVOS
DESAFIOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL”**

PARTE I

Establecer si los requisitos legales para que CORFO subvencione proyectos de investigación y desarrollo, contempla factores relacionados con la inteligencia Artificial vinculado con la mano de obra

**AFE PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGISTER EN TRIBUTACIÓN**

Alumno:

Carlos Yoshio Kataoka Troncoso

Profesor Guía:

Antonio Faúndez Ugalde

Santiago, marzo de 2019

*“A mi Familia, Angela, mis Hijos y Chess por toda su alegría y comprensión
a Dios y la Virgen por su maravillosa Bendición”*

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer por el apoyo brindado en la preparación de esta AFE a quienes destinaron parte de su tiempo, sea por reuniones, entrevistas o conversaciones, para compartir información, entregar su visión, punto de vista, y por, sobre todo, ampliar el horizonte de conocimiento y comprensión de la temática de estudio de esta AFE.

Especial agradecimiento a:

*Mi familia, por su apoyo y comprensión, por el tiempo que no le dedique,
Pablo Catrian Catriful, de la Subdirección Incentivo Tributario de la CORFO, por dedicarnos una reunión que permitió ampliar el conocimiento de la Ley de I+D y, sobre todo, por su colaboración en la documentación facilitada,
Tomás Saieg Páez, de la Gerencia de Innovación CORFO, quien con su perspectiva y entendimiento me amplió el horizonte de conocimiento sobre la Investigación y Desarrollo e Innovación (I+D+i),
Alexandre Bergel, Académico del Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile, quien no dudó en facilitarme una valiosa entrevista personal, la cual, me orientó y ayudó a comprender de mejor forma los conceptos relacionados a la Inteligencia Artificial,
Nicolás Alegría Ojeda, Abogado tributario, quien me dio su perspectiva sobre la ley I+D, en virtud de su memoria de tesis para el grado de licenciado y que me permitió seguir desarrollando el presente trabajo de esta AFE,
Mis profesores, compañeros y especialmente amigos, por sus diferentes opiniones para preparar este trabajo.*

CYK

ABREVIATURAS

| | |
|-------|------------------------------------------------------------|
| I+D | Investigación y Desarrollo |
| I+D+i | Investigación y Desarrollo e innovación |
| IA | Inteligencia Artificial |
| OCDE | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico |
| CORFO | Corporación de Fomento de la Producción |
| SII | Servicio de Impuestos Internos |
| RAE | Real Academia Española |
| LIR | Ley de Impuesto a la Renta |
| RLI | Renta Líquida Imponible |
| PIB | Producto Interno Bruto |
| IDPC | Impuesto de Primera Categoría |
| Art. | Artículo |
| CLP | Pesos Chilenos |
| US\$ | Dólares de Estados Unidos de América |
| UTM | Unidad Tributaria Mensual |

TABLA DE CONTENIDOS

| CAPÍTULOS | PÁGINAS |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| RESUMEN..... | 5 |
| I INTRODUCCIÓN..... | 7 |
| 1.1 Planteamiento del Problema..... | 7 |
| 1.2 Hipótesis del Trabajo..... | 9 |
| 1.3 Objetivos Generales..... | 9 |
| 1.4 La metodología para desarrollar..... | 10 |
| II MARCO TEORICO..... | 11 |
| 2.1 Como se ha tratado el tema en Chile..... | 11 |
| 2.2 Marco Conceptual y Normativo..... | 13 |
| III DESARROLLO DEL CONTENIDO..... | 33 |
| 3.1 Incentivos Tributarios en Chile por I+D..... | 33 |
| 3.2 Caracterización de los Gastos en I+D y su Relación con IA..... | 40 |
| 3.3 La Inteligencia Artificial y los Efectos en la Mano de Obra..... | 48 |
| 3.4 Conclusiones..... | 58 |
| IV BIBLIOGRAFÍA..... | 62 |
| ANEXOS..... | 63 |

RESUMEN

Desde la promulgación de la Ley de I+D en 2008 y especialmente las modificaciones respectivas en 2013, las empresas en el país han ido incrementando sus gastos en Investigación y Desarrollo (I+D), para lo cual, la ley otorga un beneficio tributario. Por lo tanto, hemos querido establecer si los requisitos legales para que la CORFO subvencione proyectos de investigación y desarrollo, contempla factores relacionados con la Inteligencia Artificial (IA) vinculado con la mano de obra, y es en este contexto, el desarrollo de la presente AFE. La hipótesis del presente trabajo es que la ley referida no contemplo factores relacionados con la IA que a través de los beneficios tributarios pudiera afectar la mano de obra mediante la no contratación de las personas. Para lo cual, a través de un análisis dogmático analizaremos los preceptos de los factores que pudieran afectar la mano de obra por la aplicación de IA.

El crecimiento económico en la historia del ser humano se ha visualizado a través de las revoluciones industriales y principalmente en esta última, la cuarta (IV), donde el actor principal es la tecnología, motivo por el cual, se le ha llamado la Revolución Tecnológica. En este contexto, la irrupción de la IA conlleva un nuevo cuestionamiento sobre los efectos en la mano de obra y el empleo y, en consecuencia, es dable estudiar si la presente ley presenta los mecanismos que pudieran vincular el incentivo fiscal con el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías, como la IA, con los efectos en la mano de obra y el empleo.

La presente ley de I+D, en lo principal, define Investigación y Desarrollo, basándose en normativa y compendios internacionales aplicados por la OCDE, además, regula los mecanismos, procedimientos, organismos e instituciones, y requisitos para que las empresas puedan utilizar el beneficio fiscal cuando realicen inversiones en I+D. en consecuencia, cualquier proyecto que sea certificado para el uso del incentivo tributario

debe ampararse en que se trata de Investigación, sea básica o aplicada, y/o desarrollo, no contemplando otros elementos como por ejemplo, la innovación.

Desde un análisis tributario, el beneficio fiscal, se manifiesta en reconocer un gasto aceptado, y por otro, un crédito al impuesto de primera categoría, por lo tanto, si medimos el beneficio neto que pudieran lograr las empresas, éste sería de un 51,25%. Si consideramos que entre 2012 y 2017 se aprobaron 1.030 proyectos por MM\$222.641, el incentivo tributario es importante. Desde un análisis de los gastos en I+D y su relación con la IA, como por ejemplo; por sector o actividad, por tipo de gasto, por tamaño de empresa, por investigación o desarrollo, observamos cómo las empresas han invertido más en desarrollo que en investigación básica, y en sectores productivos o manufactureros que en tecnología. Si visualizamos la relación entre la IA y los efectos en la mano de obra, se han efectuados estudios que contemplan que determinados empleos se verán afectados con la utilización de la IA, principalmente aquellos que sean susceptibles de ser automatizados en Chile, como por ejemplo, operadores de entrada de datos, modelos de arte y publicidad, entre otros. Sin embargo, conjuntamente con estos efectos, también se visualizan oportunidades laborales y económicas, dado que se requerirán nuevos profesionales en estas áreas. En conclusión, bajo el prisma de establecer si el cuerpo legal sobre I+D establece requisitos al incentivo tributario que pudiera afectar la mano de obra por la aplicación de IA, logramos identificar que la Ley N°20.241 no establece literal y expresamente factores que la relacionen con la Inteligencia Artificial, dada las definiciones de Investigación y Desarrollo establecidas en nuestro cuerpo legal, excluyendo la Innovación como parte de I+D, entendiendo que la innovación si pudiera incorporar la IA como parte de un factor de propulsión en las actividades económicas.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde la publicación en el año 2008 de la Ley N°20.241 sobre Investigación y Desarrollo (en adelante “I+D”) y sus modificaciones, no ha existido una referencia expresa en Inteligencia Artificial. (en adelante “IA”).

Actualmente la referida ley se encuentra enfocada particularmente en los beneficios tributarios que las empresas obtienen por la postulación de proyectos con el objeto de mejorar la capacidad competitiva de las empresas chilenas a través de este incentivo tributario y nuevas investigaciones y desarrollo en IA. Así, entonces, la ley I+D, en sus definiciones y alcance, no establece a priori una regulación particular sobre IA, sino que, conceptualmente, establece las consideraciones y requisitos que se deben cumplir en Investigación, tanto a nivel Básica como Aplicada, o en su etapa de Desarrollo que puede ser Experimental.

De esta forma, esta tesis tiene como principal objetivo el estudio de la Ley N°20.241 del 10 de enero de 2008 y su posterior modificación con la Ley N°20.570 del 2013, con la finalidad de establecer si puede resultar aplicable a casos específicos de IA, en especial, el posible impacto en el desempleo de las personas en las empresas.

Como consecuencia de lo anterior, por un lado, este trabajo determinará si de los requisitos legales para que Corfo subvencione proyectos de innovación y desarrollo, contempla factores relevantes con la IA vinculado con la mano de obra. Por otro lado, también estableceremos los factores mínimos que deberían considerarse frente a un posible impacto en el reemplazo de mano de obra por la incorporación de nuevas tecnologías.

Al realizar una revisión de la Ley de I+D y su reglamento, se encuentran establecidos los conceptos, criterios, procedimientos para lograr acreditar las certificaciones del beneficio tributario en el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo que los contribuyentes realicen con sus capacidades internas o de terceros. Por lo tanto, identificar si la Ley contempla factores asociados frente a los nuevos desafíos de IA que estén vinculados con la Mano de Obra es relevante para fortalecer el sistema tributario frente a estos incentivos tributarios.

En este contexto, como se refleja en la Tabla N°1, en los últimos 6 años, en promedio, se han certificado montos por \$222.641.845.865, lo que puede incidir directamente en la toma de decisiones corporativas frente a este incentivo tributario, afectando con ello el principio de neutralidad.

Tabla N°1
Certificaciones I+D¹

| Años | Proyectos # | Certificaciones \$ |
|-------|----------------|-----------------------|
| 2012 | 22 | 4.744.754.559 |
| 2013 | 102 | 18.508.181.526 |
| 2014 | 315 | 33.274.002.110 |
| 2015 | 217 | 51.133.286.908 |
| 2016 | 198 | 76.586.373.088 |
| 2017 | 176 | 38.395.247.674 |
| Total | 1.030 | 222.641.845.865 |

¹ Informe Política I+D Empresarial emitido por CORFO / Innova. Febrero 2018.

1.2. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Nuestra hipótesis establece que la incorporación de la Ley de Investigación y Desarrollo no contempló factores relacionados con la IA, que a través de los beneficios tributarios pudieran afectar la mano de obra mediante la no contratación o el despido de las personas.

Los factores que pudieran ser considerados en la Ley frente a los nuevos desafíos de IA, deben estar relacionados con la regulación de una posible suplantación, remoción o desvinculación con la mano de obra.

1.3. OBJETIVOS GENERALES

La Ley N°20.241 de Investigación y Desarrollo tiene como objetivo incentivar el trabajo investigativo y de desarrollo a nivel nacional en sus diferentes áreas o actividades sectoriales, para lo cual, ha creado incentivos tributarios para que las empresas puedan realizar estas actividades. Dentro de las áreas de Investigación y Desarrollo y particularmente en el área de la Tecnología y especialmente en la Inteligencia Artificial, como la de otras áreas, por ejemplo, el de la robótica, no se consideraron factores que pudieran blindar o proteger el empleo de las personas frente a futuras incorporaciones tecnológicas que generarán un desplazamiento o desvinculación de la mano de obra, por lo tanto, identificar la ausencia de estos factores en la Ley y una propuesta para que puedan estar presentes colaboraría a minimizar una externalidad negativa en este marco legal.

1.4. LA METODOLOGÍA A DESARROLLAR

Hemos utilizado el método dogmático en consideración a los siguientes fundamentos:

- 1) Estudio y análisis de la ley sobre I+D
- 2) Análisis del ordenamiento jurídico con los efectos que pretende la ley de I+D
- 3) Identificar, a través de la normativa, si efectivamente hay un incentivo tributario y que tenga relación con los nuevos desafíos que tiene la Inteligencia Artificial.

En virtud de explicar el orden jurídico de los incentivos tributarios de la ley sobre Investigación y Desarrollo, sus efectos y la relación con la Inteligencia Artificial, construiremos y desarrollaremos los subtemas asociados al trabajo de investigación y análisis a través del método dogmático.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. CÓMO SE HA TRATADO EL TEMA EN CHILE

En la actualidad, en los albores del 2020, siglo XXI, los diferentes actores del mundo tanto tecnológico, industrial, económico como financiero, han denominado que estamos frente a la IV Revolución Industrial, marcada por la convergencia de las tecnologías digitales, físicas y biológicas².

Diversos autores han mencionado que esta “era” es la de mayor crecimiento económico de la historia del ser humano, inclusive han comentado que "...estamos al borde de una revolución tecnológica que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. En su escala, alcance y complejidad, la transformación será distinta a cualquier cosa que el género humano haya experimentado antes", vaticina Klaus Schwab, autor del libro "La cuarta revolución industrial".³

Entre los componentes que dan origen a estos fundamentos se encuentra la tecnología por su desarrollo y aplicación en todos los ámbitos de las actividades humanas. Los nuevos poderes del cambio vendrán de la mano de la ingeniería genética y de las neuro tecnologías. Estas afectarán, sin duda alguna, de la forma como nos relacionamos. Dicho de otra forma, esta Revolución afectará a diversos mercados, tales como el “del empleo”, “el futuro del trabajo”, “la desigualdad en el ingreso” y la “producción” y sus efectos se podrán visualizar en la seguridad geopolítica y claramente en los marcos éticos.

² Según lo indicado por la BBC en 2016. Ver "<https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>

³ Id. Cita 2.

Para entender la IV Revolución Industrial, debemos comprender algunos de los siguientes factores; 1) Alemania fue el primer país en establecer en su agenda de Gobierno como “estrategia de alta tecnología”, 2) Se basa en sistemas ciber físicos, que combinan infraestructura física con software, sensores, nanotecnología, tecnología digital de comunicaciones, 3) La internet de las cosas jugará un rol fundamental, 4) Permitirá agregar US\$14,2 billones a la economía mundial en los próximos 15 años y 5) cambiará el mundo del empleo por completo y afectará a industrias en todo el planeta⁴.

Como se explica, la cuarta revolución industrial, no se define por un conjunto de tecnologías emergentes en sí mismas, sino por la transición hacia nuevos sistemas que están contruidos sobre la infraestructura de la revolución digital. Mencionó Schwab en el Foro Económico Mundial en 2016.⁵

En este contexto mundial, Chile en 2008 impulsó la Ley N°20.241 de Investigación y Desarrollo, destacando entre sus ejes:

- 1) El crecimiento económico como condición esencial para el desarrollo de los países,
- 2) La mantención del crecimiento requiere innovación,
- 3) Políticas públicas y condiciones para la innovación, y
- 4) La necesidad de incentivos específicos a la investigación y desarrollo.

Configurando los principales objetivos de la presente Ley, entre ellos:

- 1) Aumentar la inversión privada en investigación y desarrollo,
- 2) Instrumento tributario acotado temporalmente y sujeto a evaluación,

⁴ Id. Cita 2

⁵ Id. Cita 2

Con este escenario, la Ley de I+D procuraba un incentivo tributario, que contribuyentes se podrían acoger a este beneficio tributario, los mecanismos de acreditación de los centros de investigación y certificación de los contratos y las principales características de este beneficio (tributario) y sus sanciones.

Por lo tanto, si consideramos el escenario actual de crecimiento y desarrollo de los países, la irrupción de la IV Revolución Industrial, denominada la “Revolución tecnológica”, la aplicación y desarrollo de la Inteligencia Artificial y la Robótica, los desafíos de la Inteligencia Artificial y la incorporación a nuestra legislación chilena de una ley de incentivo a la Investigación y Desarrollo con beneficios tributarios, podríamos vislumbrar, por un lado, que esta revolución industrial podría afectar la mano de obra en el empleo, y por otro, si la presente ley presenta los mecanismos que pudieran vincular el incentivo tributario con el desarrollo y aplicación de la IA con efectos en la mano de obra del empleo.

Nuestro trabajo desarrollará si la presente ley de incentivo a la Investigación y Desarrollo incorpora factores que la vinculen con la Inteligencia Artificial y si estos factores afectasen la mano de obra en el empleo.

2.2. MARCO CONCEPTUAL Y NORMATIVO

2.2.1) Conceptualizaciones

La ley define los conceptos, los procedimientos y requisitos para aprovechar el gasto por I+D, los que se representan a continuación⁶:

⁶ Según Ley N°20.241 / 2008 y Modificaciones

- 1) Investigación:** La ley ha definido como Investigación en su art. 1 letra a) lo siguiente: la búsqueda metódica que tenga por objeto generar nuevos conocimientos en el ámbito científico o tecnológico, la que podrá ser básica o aplicada. Se entiende por Investigación Básica aquella que consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, con prescindencia de si tienen una aplicación o utilización determinada. La Investigación Aplicada consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico. Para efectos de esta ley la expresión "investigación" se entenderá referida tanto a la investigación básica como a la investigación aplicada.
- 2) Desarrollo Experimental:** La ley ha definido como Desarrollo Experimental en su Art. 1 letra b) lo siguiente: “en adelante indistintamente "desarrollo", consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. Asimismo, se comprende el desarrollo de programas informáticos, siempre que dicho desarrollo dé lugar a mayor conocimiento con el objetivo de resolver en forma sistemática una incertidumbre científica o tecnológica o permita generar un mejoramiento sustancial e innovador en algún proceso, producto y/o servicio”.
- 3) Centros de Investigación:** La ley ha definido como Centro de Investigación en su art. 1 letra c) lo siguiente: “las entidades que formen parte integrante o dependan de una universidad, o las entidades que formen parte de personas jurídicas constituidas en Chile, o las personas jurídicas constituidas en Chile; que realicen labores de

investigación y desarrollo. El Reglamento del Registro de Centros para la Realización de Actividades de Investigación y Desarrollo que se dictará al efecto, establecerá los criterios o parámetros objetivos para determinar cuándo las actividades desarrolladas para tales Centros constituyen labores de investigación y desarrollo. Para los efectos de la presente ley, los centros de investigación que no sean personas jurídicas deberán ser patrocinados por las personas jurídicas de las que formen parte o dependan, las que serán referidas en adelante, individualmente, como la "Persona Jurídica Patrocinante".

4) Contratos de Investigación y Desarrollo: La ley los ha definido en su art. 1 letra d) como sigue: es el contrato de prestación de servicios suscrito entre uno o más contribuyentes de aquellos a que se refiere el artículo 5° de esta ley y el representante legal de un Centro de Investigación registrado, o de la Persona Jurídica Patrocinante, según corresponda, en adelante el "Representante", que tenga por objeto la realización o ejecución, por parte del Centro de Investigación, de actividades de investigación y desarrollo, o ambas, conforme ellas se definen en la presente ley. Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 4°, una vez certificado, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 3°, este contrato dará derecho a los beneficios tributarios establecidos en esta ley.

5) Registro de Centros para la Realización de Actividades de Investigación o Desarrollo: La ley ha definido como Registro de los Centros de Investigación en su art. 1 letra e) lo siguiente: "en adelante indistintamente el "Registro", es el registro público administrado por la Corporación de Fomento de la Producción que contiene la nómina de los centros de investigación que se encuentran habilitados para celebrar Contratos de Investigación y Desarrollo que conceden los beneficios tributarios establecidos en esta ley. Dicho Registro deberá contener una nómina actualizada de los centros de investigación que mantengan al día los requisitos establecidos por esta

ley para encontrarse registrados. La forma en que CORFO deba llevar el Registro y el contenido de este serán determinados en el Reglamento de Registro de Centros para la Realización de Actividades de Investigación o Desarrollo”.

6) Proyecto de Investigación y Desarrollo: De acuerdo a la ley, se ha definido Proyecto de Investigación y Desarrollo en su Art. 1 letra f) como: “el conjunto de actividades realizadas por los contribuyentes utilizando sus propias capacidades o de terceros, que tengan por objeto la realización o ejecución de actividades de investigación, desarrollo, o ambas, conforme ellas se definen en el presente artículo, siempre que sea relevante para el desarrollo del país y se lleven a cabo principalmente dentro del territorio nacional, según lo establezca el Reglamento señalado en el artículo 16. Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 9°, una vez certificado un proyecto de investigación y desarrollo de conformidad a lo establecido en el Título Tercero, los gastos en que incurran los contribuyentes para la realización de dicho proyecto, cumpliéndose los demás requisitos de esta ley, darán derecho a los beneficios tributarios establecidos en dicho título”.

7) Investigación y Desarrollo según la OECD: La OECD ha establecido un concepto de Investigación y Desarrollo (I+D), basado en el manual del 2015 sobre definiciones de este tópico que nace de una guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental, basado en la medición de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, denominado Manual de Frascati, el cual dice: *“La I+D (investigación y desarrollo experimental) comprende el trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de*

conocimiento (incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad) y concebir nuevas aplicaciones a partir de del conocimiento disponible”⁷

8) Actividades excluidas de I+D. Si bien es cierto la Ley N°20.241 definió los conceptos de Investigación y Desarrollo, por ende, los beneficios tributarios a los cuales podrían acogerse las empresas, la ley también se preocupó de identificar en su Art. 1 qué actividades no son I+D, y en consecuencia, qué actividades no podrán hacerse parte del mencionado beneficio. Según el art. 1, *“no se considerarán actividades de investigación y desarrollo las consistentes en:”*

- i) Pruebas y evaluaciones, una vez que un prototipo se transforma en un material, producto o proceso comercializable, que tengan como fin inmediato su inserción en el mercado.
- ii) Las mejoras, adaptaciones y análisis de carácter rutinario, repetitivo o menor aplicadas en materiales, productos, servicios o procesos, aunque en ellos se utilice tecnología.
- iii) Modificaciones estéticas o menores de aplicaciones ya existentes para diferenciarlas de otras.
- iv) Los cambios periódicos o de temporada de materiales, productos o procesos;
- v) La promoción de aquello que sea resultado de investigación o desarrollo;
- vi) La adquisición de propiedad intelectual o industrial cuando ésta se incluya en el objeto principal de las labores de investigación o desarrollo, y
- vii) La constitución de propiedad intelectual o industrial que pudiere resultar de labores de investigación o desarrollo”.

Si analizamos las actividades que la ley excluye taxativamente en este artículo, podremos identificar la orientación que tiene la norma asociada; que el beneficio tributario

⁷ OECD, Manual de Frascati 2015, Ob Cit. p. 47.

sólo se acote hasta que la investigación comience a dar sus resultados y pueda ser desarrollado, excluyendo en consecuencia, la comercialización, inserción, penetración y cualquier otro gasto vinculado a la promoción de los productos que nacieron de la I+D.

En esta primera parte de las conceptualizaciones de Investigación y Desarrollo establecido por la ley 20.241, incorporaremos las definiciones asociadas a la Inteligencia Artificial (en adelante "IA") con el objetivo de establecer el marco conceptual de la relación entre I+D e IA.

Desde hace más de 20 años se ha hablado de IA y a la fecha han surgido innumerables conceptos relativos a este fenómeno del desarrollo tecnológico. En consecuencia, incorporaremos algunas definiciones que se le han atribuidos y cuáles son sus principales características:

¿Qué entendemos por Inteligencia Artificial? Para una comprensión general, realizaremos un análisis de diferentes fuentes de definiciones, exponiendo que:

9) **Inteligencia artificial:** Según la RAE es una disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico.

Según Hewlett Packard: Representa un conjunto de disciplinas de software, lógica, informática y filosofía que están destinadas a hacer que los PC realicen funciones que se pensaba que eran exclusivamente humanas, como percibir el significado en el lenguaje escrito o hablado, aprender, reconocer expresiones faciales, etc.

En base a estas definiciones y a otras más que se han emitido, podría definir la Inteligencia Artificial como el procesamiento de datos que busca determinar una respuesta o solución óptima, con base a modelos matemáticos, físicos, estadísticos y que requiere una base de datos para lograr desarrollar sus actividades, en consecuencia, la capacidad tecnológica influirá en el alcance del procesamiento de datos. Esta definición ha tomado consistencia con las investigaciones y entrevistas desarrolladas, particularmente por las definiciones y explicaciones emitidas por el Profesor Alexandre Bergel, Investigador del Departamento de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Chile.

El campo de la Inteligencia Artificial tiene una larga historia tras de sí, con muchos avances anteriores, como el reconocimiento de caracteres ópticos, que en la actualidad se consideran como algo cotidiano.⁸

10) Inteligencia: Es la actividad mental que sirve para adaptar o conformar entornos relevantes para nuestra vida personal⁹. Pudiendo profundizar la definición con las siguientes tres variables¹⁰:

- **Inteligencia componencial** (nuestra capacidad de análisis): dirección consciente de nuestros procesos mentales para analizar y evaluar ideas, resolver problemas y tomar decisiones. Es el tipo de inteligencia clásica que analizan los test.
- **Inteligencia experiencial** (nuestra creatividad): capacidad de afrontar tareas novedosas, formular nuevas ideas y combinar experiencias. Es la inteligencia propia de los artistas, de esas personas excéntricas que no suelen hacer lo que todos los

⁸ Según estudio de Hewlett Packard Enterprise

⁹ Robert Sternberg, psicólogo de la Universidad de Yale.

¹⁰ Profesora de Filosofía, Sánchez Miguallón (2018), Universidad de Salamanca España

demás y que tienen muchísima tolerancia a los cambios (incluso viven felices con ellos o, aún más, los necesitan constantemente).

- **Inteligencia práctica o contextual** (capacidad de adaptación al medio): adaptación, selección o modificación del ambiente individual. Realmente, esta es la inteligencia más importante (si bien depende de las otras dos), ya que tu éxito o fracaso vital, dependerá de ella. Cada persona tiene un proyecto vital, una serie de objetivos a perseguir. Alguien sería muy inteligente si supiera adaptarse muy bien a su realidad para conseguirlos, llegando incluso a elegir bien qué entornos son los más adecuados para ello o, el punto máximo, creando entornos nuevos acordes a sus propósitos.

En un breve resumen, los principales aspectos de IA es que proviene desde el área de la informática / computación, y se puede aplicar en todas las necesidades humanas a través de diferentes tecnologías desarrolladas hasta el día de hoy.

11) Contribuyentes: Según el Servicio de Impuestos Internos (SII),¹¹ éstos se clasificarán tributariamente en Primera o Segunda Categoría de acuerdo al tipo de rentas o ingresos que obtengan, pues éstas son las que identifica la Ley de la Renta para clasificarlas con esa denominación, a saber: Primera Categoría: De las rentas del capital y de las empresas comerciales, industriales, mineras y otras; Segunda Categoría: De las rentas del trabajo. Por lo tanto, en términos generales, tratándose de contribuyentes que posean o exploten bienes raíces agrícolas, no agrícolas, obtengan rentas de capitales mobiliarios consistentes en intereses, pensiones, bonos, dividendos, depósitos en dinero, rentas vitalicias, rentas de la industria, del comercio, de la minería, de la explotación de riquezas del mar y otras actividades extractivas, compañías aéreas, de seguros, de los bancos, Soc. administradoras de fondos

¹¹ SII Preguntas Frecuentes, Pregunta: ID 001.002.1711.006 Respuesta: Fecha Actualización 31/10/2017, Ver http://www.sii.cl/preguntas_frecuentes/renta/001_002_1711.htm

mutuos, asociaciones de ahorro y préstamos, sociedad. de inversión o capitalización, constructoras, periodísticas, publicitarias, de radiodifusión, televisión, procesamiento automático de datos y telecomunicaciones, rentas obtenidas por corredores, comisionistas con oficina establecida, martilleros, agentes de aduana, embarcadores, agentes de seguros, colegios, academias, institutos de enseñanza, clínicas, hospitales, laboratorios, empresas de diversión y esparcimiento, etc., son todos clasificados por la Ley de la Renta como rentas de Primera Categoría, pagando un impuesto determinado, conforme las normas que el texto señala.

Cuando se trata de rentas como sueldos, salarios, dietas, gratificaciones, participaciones, montepíos, pensiones, gastos de representación, u honorarios que se obtienen como ingresos provenientes del ejercicio de las profesiones liberales, ocupación lucrativa, etc. son clasificadas por la Ley de la Renta como rentas de Segunda Categoría, aplicando un impuesto diferente a aquel señalado para la Primera Categoría, y con propios procedimientos de cálculo.

12) Gasto Tributario: Según el SII, lo califica como al monto de ingresos que el Estado deja de percibir al otorgar un tratamiento impositivo que se aparta del establecido con carácter general en la legislación tributaria y que tiene por objeto beneficiar, promover o fomentar determinadas actividades, sectores, ramas, regiones, o grupos de contribuyentes. Por lo general, se traduce en el otorgamiento de exenciones o deducciones tributarias, alícuotas diferenciales, diferimientos y amortizaciones aceleradas, entre otros mecanismos¹².

13) Crédito Tributario: Podemos definirlo como rebajas previstas en la ley que se hacen efectivas, en contra del Impuesto de Primera Categoría o Impuesto Global

¹² SII. Subdirección de Gestión Estratégica y Estudios Tributarios, septiembre de 2018

Complementario, según corresponda, y que significan un menor pago para el contribuyente en la Declaración del Impuesto anual a la renta.

2.2.2) Normativas de la ley I+D

Para lograr obtener los beneficios o incentivos tributarios desarrollando actividades de I+D, a través de una serie de procedimientos y requisitos que la ley expresa, es lo que a continuación se representa:

2.2.2.1) De los Centros de Investigación

a) Procedimiento de Registro de los Centros de Investigación

Básicamente el procedimiento de registro de los Centros de Investigación esta expresado en el Art. 2 de la ley, el cual menciona que el procedimiento de registro se iniciará mediante la solicitud que el Representante deberá presentar a CORFO, acompañando los antecedentes relativos a los requisitos exigidos por la ley y que se señalan en el Reglamento del Registro de Centros para la Realización de Actividades de Investigación o Desarrollo. Para la incorporación en el Registro, CORFO deberá verificar que los centros de investigación cumplan con todos los requisitos que se establecen en la ley, pudiendo valerse de la asesoría de expertos nacionales o internacionales. Esta solicitud puede ser rechazada por CORFO mediante una resolución fundada y sobre este rechazo se procederán los recursos establecidos en la Ley N°19.880.

Los requisitos copulativos antes mencionados son:

- i) Contar en el país con una organización y medios, tanto personales como materiales, suficientes para realizar actividades de investigación o desarrollo.

Se debe entender que el Centro cuenta con suficiente experiencia si éste acredita la ejecución de, a lo menos, un proyecto relacionado con una o más actividades de investigación o desarrollo según la definición de la misma ley, en los últimos 36 meses anteriores a la fecha de presentación.

Entre los requisitos establecidos en el Reglamento, estos dicen:

- Que cuenten con a lo menos con cuatro profesionales y/o técnicos que desarrollen actividades de investigación o desarrollo para el Centro de Investigación, y que tengan experiencia en la realización de actividades, proyectos o labores de investigación o desarrollado o relacionadas con la investigación básica y aplicada, o labores de desarrollo tecnológico en ciencias o tecnologías, en los últimos 36 meses, y además, que estén en posesión de un título profesional o grado académico de una carrera relacionada con las ciencias o ingeniería de a los menos ocho semestres de duración, otorgado por universidad o instituto profesional, en el caso de los profesionales, y de cuatro semestres de duración otorgado por una universidad, instituto profesional o centro de formación técnica, en el caso de los técnicos,
- Que a lo menos uno de los profesionales o técnicos que desarrollen actividades para el Centro de Investigación, esté en posesión del grado académico de magíster o doctor, en áreas relacionadas con las ciencias o ingeniería. Para los efectos de los numerales anteriores, deberá acompañar una nómina de la totalidad de los profesionales y/o técnicos que desarrollen actividades de investigación o desarrollo para el Centro de Investigación que solicita la inscripción.

Complementando lo que menciona el Reglamento, éste entiende que “los Centros de Investigación cuentan con una organización y con los medios materiales suficientes para realizar actividades de investigación o desarrollo cuando acrediten que disponen o puedan disponer de infraestructura para realizar este tipo de actividades, como por

ejemplo espacio físico preexistente, redes instaladas de información y documentación, y laboratorios debidamente equipados donde realizar actividades de investigación o desarrollo, o puedan disponer de ellos”.

- ii) Haberse encontrado en funcionamiento, ejerciendo actividades de investigación básica, investigación aplicada o de desarrollo tecnológico en ciencias o ingeniería, durante al menos los seis meses anteriores a la solicitud de inscripción en el Registro
- iii) Contar con mecanismos que reflejen fiel y claramente la cuenta de aquellos gastos que serán realizados en el marco del proyecto.

En este ámbito, el Reglamento profundiza los mecanismos a considerar para el registro y control de los gastos señalando que “deben poseer sistemas de administración financieros contable adecuados, que permitan realizar seguimientos a los Contratos de Investigación y Desarrollo. Se entenderá que el Centro de Investigación cumple con este requisito si dispone de sistemas que permitan llevar por separado la contabilidad de cada Contrato de Investigación y Desarrollo que celebre, debiendo reflejarse en ella, a lo menos, los ingresos y gastos relacionados con su ejecución”.

- iv) Presentar una declaración jurada, firmada por el Representante, en la que éste declare que los antecedentes que se entregan a CORFO para los efectos de obtener la inscripción en el Registro del Centro de Investigación son auténticos, fidedignos, veraces y que se encuentran plenamente vigentes a la fecha de su presentación.

b) Modalidades y Requisitos exigidos a los Centros de Investigación

La ley en su Art.2 inciso segundo, también establece las modalidades y requisitos que deben contemplar los Centros para la Realización de Actividades de Investigación y desarrollo, y en forma complementaria, el Decreto Supremo N°1523 de 2013 por el Ministerio de Hacienda en su art. 4 lo detalla mencionando que “... se entenderá que la

realización de labores de investigación o desarrollo, en los términos definidos en el artículo 1º letra c) de la ley y el artículo 1º del Reglamento, constituye la actividad principal de un Centro de Investigación cuando cumpla indistintamente con cualquiera de estos requisitos¹³, los cuales son:

- i. la realización de labores, actividades o proyectos de investigación o desarrollo o relacionados con la investigación básica, investigación aplicada o desarrollo tecnológico en ciencias o ingeniería, estén considerados dentro del objeto o giro en los respectivos estatutos del Centro de Investigación. Este literal será aplicable sólo a los Centros de Investigación que cuenten con personalidad jurídica y cuyos estatutos consideren la realización de las mencionadas actividades dentro del objeto o giro o,
- ii. Demostrar experiencia en la realización de las actividades descritas en las letras b) (investigación) y c) (desarrollo), del artículo 2º, del reglamento mencionado, en un plazo de 36 meses anteriores a la fecha de presentación de sus antecedentes.

c) Responsabilidad de los Centros de Investigación

La responsabilidad de los Centros de Investigación queda establecida en la ley, específicamente en el art. 2 inciso 7, la cual menciona que “durante el mes de mayo de cada año bajo la vigencia de la inclusión en el registro, será exclusiva responsabilidad de los centros de investigación registrados informar a CORFO acerca de cualquier modificación de las condiciones y antecedentes que permitieron obtener su inscripción en el Registro, así como de las condiciones y antecedentes que permitan mantener vigente dicha inscripción y que, habiendo ocurrido dentro de los doce meses anteriores, no haya sido previamente informada.

¹³ Requisitos no copulativos. Ver Decreto N° 1523/2013, del Ministerio de Hacienda. Disponible en sitio web: <http://wapp.corfo.cl/sisrid/Archivos%20Descargas/ReglamentoCentros.pdf>

d) Fiscalización a los Centros y causales de eliminación del Registro de los Centros de Investigación

La ley en su artículo 7º establece las causales de eliminación del registro de los Centros de Investigación, cuando incurran en alguna de las siguientes causales:

- i) Si CORFO determina que han dejado de cumplir con lo dispuesto en el art. 2 de la ley,
- ii) Si CORFO determina que el Centro de Investigación no ha dado cumplimiento a los términos y condiciones de tres contratos de investigación y desarrollo,
- iii) Si se determina judicialmente que para acceder al beneficio tributario que consagra esta ley, la voluntad declarada por las partes en el acto o contrato es diferente a aquella que poseen respecto a la identidad de las partes que concurren en él, de la especie del acto o contrato que se celebra, de su contenido o que no existió voluntad o consentimiento alguno entre las partes para celebrarlo,
- iv) Si CORFO establece que éstos han subcontratado más de un 50% del valor del contrato de investigación y desarrollo a entidades no registradas, ya sea que éstas se encuentren dentro o fuera del país, estimación que se efectuará en relación al valor pagado por dichas actividades subcontratadas.

2.2.2.2) De los Contratos de Investigación y Desarrollo

a) Contratos de Investigación y Desarrollo y Uso del Beneficio Tributario

Para hacer uso del beneficio tributario, los Contribuyentes deberán celebrar un contrato de investigación y desarrollo por montos superiores al equivalente de 100 Unidades Tributarias Mensuales (UTM) al momento de su celebración, así lo ha

establecido la ley en su art. 3, y en caso que haya más de un contrato celebrado entre un Centro de Investigación y más de un contribuyente simultáneamente, cada contribuyente deberá comprometerse a pagar a lo menos 100 UTM, señalándose en el contrato la parte del precio a pagar por cada uno de ellos.

b) Contratos de Investigación y Desarrollo

Para que los Contratos de Investigación y Desarrollo tengan la validez respectiva para acreditar posteriormente los gastos y, en consecuencia, lograr el beneficio tributario respectivo, estos contratos deberán contar con la certificación de CORFO. En su Art. 3 inciso 2, la ley establece las condiciones y la temporalidad para la certificación de estos contratos, entre ellas, que “esta certificación podrá otorgarse en forma previa a la utilización de los beneficios tributarios por parte del Contribuyente, o bien en forma posterior”. Es decir, existe la posibilidad de certificar el contrato después que el Contribuyente haya utilizado los beneficios tributarios al incentivo de Investigación y Desarrollo. Sin embargo, lo anterior no estará exento de algunos procedimientos específicos que deberá realizar CORFO, entre ellos:

- Revisación de los contratos de investigación y desarrollo y que éstos sólo tengan como finalidad la realización o ejecución de labores de investigación y desarrollo, según lo establecido por la ley,
- Que estos contratos, se celebren con acuerdo a la organización y medios con que cuenta cada Centro de Investigación debidamente registrado, destacando entre los acuerdos, los costos en que se incurrirán para realizar las actividades que por su naturaleza están mandados a efectuar, como el precio de venta, a condiciones de mercado.

Dentro de las facultades que dispone CORFO para la revisión de los contratos de investigación y desarrollo, podrá disponer de las capacidades internas como también de

capacidades externas, apoyadas con asesorías de expertos nacionales o internacionales si la naturaleza de las actividades de investigación y desarrollo así lo requieran.

2.2.2.3) De los Proyectos de Investigación y Desarrollo

a) Requisitos para su Certificación

Para que los Proyectos de Investigación y Desarrollo (en adelante “Proyectos”) puedan desarrollarse y los contribuyentes logren el incentivo tributario, deben considerarse ciertos requisitos establecidos en el Art. 9 de la ley, entre ellos:

- Los Proyectos deben estar certificados por CORFO,
- Los Proyectos deberán ser certificados por los contribuyentes en forma previa a la utilización de los beneficios tributarios contemplados en la ley. Sin embargo, se contempla flexibilidad en los plazos para la acreditación y requisitos para certificar los proyectos entre ellos:
 - Si el Contribuyente hace uso de este beneficio tributario sin tener el Proyecto certificado por CORFO, deberá informarla dentro de los 30 días corridos desde el primer desembolso,
 - Adicionalmente, la solicitud de certificación no podrá presentarse mas allá dentro de los 18 meses siguientes al envío a CORFO de la información descrita anteriormente,
 - De esta forma, CORFO tendrá que certificar, si es procedente, el Proyecto dentro de los 180 días corridos desde la fecha de presentación de la solicitud de certificación.

En caso de que un Proyecto no sea certificado total o parcialmente por la CORFO para que el contribuyente pueda acogerse al beneficio tributario contemplado en la ley de impuesto a la renta, el SII podrá impugnar la deducción de los gastos incurridos en la

ejecución de proyectos, en la parte que éstos no hayan sido certificados, según lo ha establecido el art. 9 inciso final.

Si un proyecto es acogido en su totalidad y certificado por CORFO, el contribuyente tendrá el derecho de hacer uso del 100% del beneficio tributario otorgado, a partir de la fecha en que la solicitud fue certificada y aprobada.

b) Procedimientos de Certificación de los Proyectos

Para que los Proyectos puedan ser certificados por CORFO, los contribuyentes deberán presentar la respectiva solicitud, según lo contempla la ley en su Art. 11 el que establece lo siguiente:

- i. Presentar un proyecto de investigación y desarrollo, según éste se define en el artículo 1°, con un costo superior a las cien unidades tributarias mensuales (100 UTM) al momento de su presentación. Tratándose de proyectos asociativos, esto es, aquellos presentados por dos o más contribuyentes, el costo del proyecto para cada uno de los contribuyentes individualmente considerados deberá ser superior a las cien unidades tributarias mensuales al momento de la presentación,
- ii. Encontrarse en condiciones de disponer de las capacidades materiales y de personal suficientes para llevar a cabo adecuadamente el proyecto de investigación y desarrollo,
- iii. Contar con mecanismos que reflejen fiel y claramente la cuenta de aquellos gastos que serán realizados en el marco del proyecto,
- iv. Presentar a CORFO una declaración jurada en la que se manifieste que los antecedentes que se entregan, para los efectos de optar a los beneficios de esta ley, son auténticos, fidedignos y veraces.

Una vez presentadas las solicitudes para certificar los Proyectos, Corfo deberá verificar lo siguiente, según lo establece el Art. 12 de la ley:

- Que los proyectos de investigación y desarrollo presentados por el contribuyente tienen efectivamente por objeto la realización o ejecución de labores de investigación y desarrollo, tal y como las mismas se definen en la respectiva ley, y
- Que los desembolsos que se originen con motivo de dichos proyectos reflejen adecuadamente los costos en que se incurra o incurrirá para realizar las actividades de investigación y desarrollo a que ellos se refieren y que tales costos se ajusten a condiciones observadas en el mercado.

Aprobado por la CORFO, ésta emitirá una resolución certificando el Proyecto de I+D.

c) Desembolsos considerados como parte de Proyectos I+D

La ley en su Art. 17 contempla determinados gastos que podrán considerarse como parte de los proyectos de I+D cuando dicen relación con éstos. De esta forma podemos visualizar si los gastos por los cuales incurren los contribuyentes tienen relación con el desarrollo directo de IA.

De acuerdo con la ley, se pueden clasificar en dos tipos de gastos:

- i. Gastos corrientes de Investigación y Desarrollo:
 - Remuneraciones y honorarios por servicios profesionales prestados por personas naturales,
 - Gastos directos en las actividades de ejecución del Proyecto, tales como materiales e insumos, reactivos, servicios informáticos, análisis de laboratorios, material bibliográfico y otros componentes necesarios para llevar a cabo el Proyecto,

- Contratos con personas jurídicas para la prestación de servicios relacionados directamente con las actividades del Proyecto,
- El arrendamiento, subarrendamiento, usufructo o cualquier otra forma remunerada de cesión del uso o goce temporal de bienes muebles o inmuebles, siempre que sean necesarios para desarrollar el proyecto,
- Gastos incurridos en la constitución de derechos de propiedad industrial, intelectual, o de registros de nuevas variedades vegetales, de conformidad con lo dispuesto en la definición de Investigación según la ley,
- Gastos de servicios básicos asociados al Proyecto, tales como agua, luz, teléfono, internet, entre otros. Estos desembolsos no podrán constituir más del 5% de los gastos corrientes del proyecto, sin perjuicio de la deducción como gasto de aquellos que no formen parte del mismo. No obstante, lo anterior, mediante resolución fundada CORFO podrá autorizar un porcentaje superior cuando los gastos de esta naturaleza sean una componente relevante del costo total, dadas las características del Proyecto.

ii. Gastos en Bienes Físicos del Activo Inmovilizado para la Investigación y Desarrollo

d) Proyectos y su Declaración Jurada por parte del Contribuyente

Los Contribuyentes tendrán la responsabilidad de presentar una declaración jurada al SII y a la CORFO sobre los proyectos una vez al año, en la forma y plazo que dichas entidades lo determinen. Esta declaración jurada deberá contener:

- i. Los proyectos de investigación y desarrollo certificados por CORFO y que se hayan ejecutado, o se encuentren en etapa de ejecución, durante el ejercicio respectivo;
- ii. La individualización de las personas a quienes se han efectuado pagos en virtud de la ejecución de dichos proyectos, y el monto de dichos pagos, y
- iii. El costo total de cada proyecto certificado por CORFO.

La ley contempla la restricción del aprovechamiento del gasto de un Proyecto cuando éste es financiado por el Estado, así el Art. 21 de la ley 20.241 menciona que “cuando parte de un proyecto de investigación y desarrollo sea financiado con recursos públicos, el beneficio establecido en esta ley será aplicable solamente respecto de aquella parte de los desembolsos que no haya recibido dicho financiamiento. Para estos efectos, el contribuyente deberá presentar al Servicio de Impuestos Internos, en la forma y dentro del plazo que éste señale, una declaración jurada en la que indique qué parte de los desembolsos incurridos en el respectivo año no fue financiada con recursos públicos”. El espíritu de esta norma es no generar un beneficio privado sobre un beneficio público ya otorgado.

En caso de que el Proyecto no estuviese ejecutándose adecuadamente de acuerdo a los antecedentes presentados a CORFO para efectos de su certificación, también procederá emitir la declaración jurada.

III. DESARROLLO DEL CONTENIDO

En esta parte del trabajo analizaremos los incentivos tributarios en Chile por la ley I+D, la normativa asociada que la regula, ejemplificando el beneficio fiscal en el tratamiento tributario de una empresa, cómo la Inteligencia Artificial se relaciona con la I+D, los cambios en el mundo que ha generado la I+D y sus efectos en el empleo. Identificado el marco conceptual y normativo de la ley, cómo se ha tratado en Chile y analizada la relación entre la norma del beneficio fiscal, la Inteligencia Artificial y sus factores que la vinculan con la mano de obra, concluiremos sobre la hipótesis desarrollada.

3.1 INCENTIVOS TRIBUTARIOS EN CHILE POR I+D

3.1.1 Ley 20.241 de Incentivos a la Investigación y Desarrollo

En Chile, se promulgó en 2008 la ley 20.241 que incentiva el gasto de I+D para las empresas, modificada con la ley 20.570 en 2012, y con ello hacer uso de un beneficio fiscal, el cual, se manifiesta en dos aristas o conceptos tributarios:

- a) Como gasto aceptado
- b) Como crédito al impuesto de primera categoría

De lo expuesto anteriormente, podemos observar las siguientes consideraciones:

- i. Esta ley se expresa sobre el gasto que pueda incurrir la empresa, según las normas de la LIR (DL 824), particularmente lo establecido en el art.31 de la misma,
- ii. Este gasto debe estar relacionado con I+D, pudiendo estar contemplado en las diferentes actividades económicas de las empresas,
- iii. Existe un beneficio tributario, que se expresa en (i) la aceptación del gasto (65%) tributario y, por ende, disminuye la renta bruta según las normas de la LIR (art.29 al 33) y (ii) un crédito al impuesto de primera categoría (35%).

La ley ha establecido las definiciones relacionadas a I+D, procedimientos para lograr el beneficio tributario, pero como hemos observado en la normativa para acceder al crédito fiscal, a través de un certificado emitido por la CORFO, quien válida si los proyectos o contratos cumplen con los requisitos legales, éstos no se han pronunciado específicamente sobre la Innovación Tecnológica específicamente en lo relativo a Inteligencia Artificial, y en consecuencia, sobre los gastos que pudieran atribuirse a este ámbito de desarrollo y estudio, si lo ha expresado en su Art. 1 como concepto general.

3.1.2 Del Gasto Aceptado según el Art. 31 N°11

Para que las empresas puedan determinar su base imponible, y en lo particular, el tratamiento de los gastos, la LIR en su Artículo 31 expresa: *“La renta líquida..., se determinará deduciendo de la renta bruta todos los gastos necesarios para producirla que no hayan sido rebajados del artículo 30 (se refiere a los costos)”*. Aquí podemos observar que la misma LIR permite a las empresas deducir de su renta bruta los “gastos necesarios” pero sólo si están relacionados con la generación de sus ingresos. Para sortear este obstáculo y las empresas puedan incentivarse para gastar en I+D, este mismo artículo en su numeral 11 expresa que, *“los gastos incurridos en la investigación científica y tecnológica en interés de la empresa aun cuando no sean necesarios para producir la renta bruta del ejercicio, pudiendo ser deducidos en el mismo ejercicio en que se pagaron o adeudaron o hasta en seis ejercicios comerciales consecutivos.”*¹⁴ Con la inclusión de este numeral a la LIR en 1989, permitió a la empresa realizar gastos en I+D y que pudieran deducir de su renta líquida los mencionados gastos.

Complementariamente, el Servicio de Impuestos Internos (SII) como actor nacional que tiene las facultades para interpretar las normas tributarias, se pronunció respecto a la

¹⁴ Art. 31 N° 11 de la Ley de la Renta, DL. 824

deducción de gastos en investigación científica y tecnológica en la Circular N°61 de 2008, Circular N° 11 de 1989 y Circular N° 19 de 2013, Oficio N° 3489 de 1995, Oficio N° 3973 del año 2006, y Oficio N° 1266 del año 2010¹⁵.

3.1.3 Otras normativas

Actualmente, en nuestra legislación la normativa relacionada a I+D la podemos encontrar en la Ley 20.241 del 19 de enero de 2008, modificada por la Ley 20.570 del 6 de septiembre de 2012 y ley 21.105 del 13 de agosto de 2018; Decreto N°1.523 del 8 de julio de 2013 y los respectivos Reglamentos.

Además, encontramos circulares emitidas por el Servicio de Impuestos Internos, tales como:

- a) Circular N° 61 del 17 de octubre de 2008
- b) Circular N° 11 del 27 de enero de 1989
- c) Circular N° 19 del 15 de abril de 2013
- d) Oficio N° 3489 del año 1995
- e) Oficio N° 3973 del año 2006

Finalmente, se puede señalar una reducción de las tasas del Impuesto Adicional a la Incorporación de Conocimiento y Tecnología desde el Exterior, según Ley 20.154 de 2007 y Circular N° 8 de 2017 emitida por el SII.

¹⁵ Todos los documentos disponibles en el sitio web del Servicio de Impuestos Internos, www.sii.cl

3.1.4 Aplicabilidad de la Norma: Un Caso práctico

Se ha mencionado que las empresas que inviertan en I+D tienen un beneficio fiscal, tanto en el crédito del impuesto como en la aceptación del gasto. Para el caso de este último concepto, lo hemos tratado en el art. 31 de la LIR.

Para entender como es la aplicabilidad de la norma y el efecto neto de acogerse a la ley de I+D, lo trataremos en el siguiente ejemplo:

a) Antecedentes:

- Ingresos Brutos Operacionales..... \$1.500.000.000
- Costos Operacionales..... \$500.000.000
- Gastos en I+D, pagados efectivamente y certificados por CORFO..... \$100.000.000
- Tasa de Impuesto de Primera Categoría..... 25%
- Valor UTM al 31 de diciembre del Año1..... 50.000
- Las cuentas de ingresos y costos están actualizadas
- No existen otros créditos contra el Impuesto de Primera Categoría
- La determinación de la RLI se basará en el Estado de Resultado que se desarrollará en el ejemplo
- Se desarrollarán dos casos, uno con certificación del gasto por parte de CORFO y el segundo sin la certificación, con el objetivo de determinar el impacto del beneficio fiscal.

b) Desarrollo del Planteamiento:

El planteamiento se desarrollará en formato de un estado de resultados. Éste mismo, será la base de la RLI. Las cifras están expresadas en pesos (CLP).

Caso N°1:

| | | |
|-------|------------------------------------------------------------------|--------------------|
| (+) | Ingresos Brutos Operacionales..... | 1.500.000.000 |
| (-) | Costos Operacionales..... | 500.000.000 |
| (-) | Gastos por I+D: Gasto de \$100.000.000 x 65%..... | 65.000.000 |
| <hr/> | | |
| (=) | Utilidad antes de Impuestos..... | 935.000.000 |
| (-) | Impuesto a la Renta: Tasa 25%..... | 233.750.000 |
| (=) | Impuesto a pagar antes de Imputación de los Créditos..... | 233.750.000 |
| | Créditos al IDPC: | |
| (-) | Crédito fiscal por la Ley 20.241: 35% del Gasto en I+D | |
| | \$100.000.000 x 35% = | 35.000.000 |
| | Consideración: Tope Máximo de UTM15.000 | |
| | 15.000 x 50.000 = 750.000.000 es mayor el tope al Crédito del | |
| | IDPC, según Art. 5 de la Ley 20.241 | |
| (=) | Impuesto a Pagar..... | 198.750.000 |

En el presente ejemplo, hemos observado que la utilización del gasto (65%) logró bajar la base imponible y que el IDPC se utilizó en un 100% al estar dentro del tope permitido por la ley.

Para determinar cuán efectivo es el Beneficio Fiscal, desarrollaremos el mismo caso ejemplo, pero sin la acreditación por parte de CORFO del Gasto en I+D, y para este caso, el gasto no estará afecto al Art. 21 de la LIR.

Caso N°2:

| | | |
|-------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| (+) | Ingresos Brutos Operacionales..... | 1.500.000.000 |
| (-) | Costos Operacionales..... | 500.000.000 |
| (-) | Gastos por I+D: Sin certificación por parte de CORFO..... | 100.000.000 |
| <hr/> | | |
| (=) | Utilidad antes de Impuestos..... | 900.000.000 |
| (-) | Impuesto a la Renta: Tasa 25%..... | 225.000.000 |
| (=) | Impuesto a pagar, sin Crédito de la Ley 20.241..... | 225.000.000 |

c) Análisis del Efecto Impositivo, por el uso del Beneficio Fiscal

Si observamos el caso 1, se determina un impuesto a la renta de M\$233.750 y en el caso 2 de M\$225.000, esta diferencia mayor de M\$8.750 se explica porque la base imponible es menor en el caso 2 al imputar y reconocer el total del gasto en I+D. Sin embargo, el impuesto a pagar es más bajo en el caso 1, dado que se imputa el crédito del 35% del gasto en I+D contra el IDPC, lográndose un beneficio fiscal de M\$26.250.-

Por lo tanto, tanto si medimos el beneficio neto total, este es de 51,25%:

| | | |
|-----------------------------|--------------------|---------------------|
| Beneficio Directo | 35% | \$35.000.000 |
| Beneficio Indirecto | 65% x 25% = 16,25% | \$16.250.000 |
| Beneficio Neto Total | 51,25% | \$51.250.000 |
| Gasto I+D | 100% | \$100.000.000 |

Nuestro ejemplo lo desarrollaremos hasta el beneficio neto total que tienen las Empresas para hacer uso de los incentivos que tiene la Ley de I+D, dado que la evidencia ha demostrado que las empresas al invertir más en I+D, logran mejorar la productividad y con él incrementar el PIB del país.

A nivel país, observamos que el Beneficio Neto Total se ha incrementado en la medida que los gastos postulados son aprobados por CORFO, siendo un importante incentivo para las empresas invertir en I+D.

Tabla N°2

Rendiciones Aprobadas y Beneficio Fiscal¹⁶

| Año Comercial | Tasa Impuesto a la Renta | Gastos Aprobados | Beneficio Directo 35% | Beneficio Indirectos (65% x Tasa Impuesto) | Beneficio Neto Total |
|----------------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|
| | | MM\$ | MM\$ | MM\$ | MM\$ |
| 2012 | 20% | 1.595.700 | 558.495 | 207.441 | 765.936 |
| 2013 | 20% | 13.622.774 | 4.767.971 | 1.770.961 | 6.538.932 |
| 2014 | 21% | 21.437.597 | 7.503.159 | 2.926.232 | 10.429.391 |
| 2015 | 22,5% | 25.131.722 | 8.796.103 | 3.675.514 | 12.471.617 |
| 2016 | 24% | 30.264.029 | 10.592.410 | 4.721.189 | 15.313.599 |
| 2017 | 25% | 28.094.709 | 9.833.148 | 4.565.390 | 14.398.538 |
| Total | | 120.146.531 | 42.051.286 | 17.866.727 | 59.918.013 |

¹⁶ Informe de Gestión Ley I+D 2012-2017, CORFO

3.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS GASTOS EN I+D Y SU RELACIÓN CON IA

La Ley N°20.241 ha definido lo que es I+D y sus procedimientos e incentivos tributarios para que las empresas puedan realizar gastos en esta área. Sin embargo, no se expresa sobre los gastos de Innovación o Innovación Tecnológica (IT), considerando que la Inteligencia Artificial se desarrolla en este ámbito de la economía. No obstante, lo anterior, tampoco imposibilita que las empresas puedan realizar gastos en investigación o desarrollo sobre I.A., por lo que la línea entre “I+D” y la “I+D+i” como está conceptualizada a nivel internacional es un área donde no queda una línea demarcatoria para establecer si existen factores que la relacionen e inciden en la mano de obra.

3.2.1 Análisis del Gasto I+D por Sector y Actividad

Si realizamos un primer análisis, entendiendo que el nacimiento de la Ley de I+D buscaba incrementar el gasto en Investigación y Desarrollo, principalmente en las empresas privadas y especialmente en las empresas productivas, considerando que la innovación es uno de los “drive” o vehículos que ayudan sostenidamente al crecimiento de los países, especialmente aquellos con fuertes recursos naturales, podemos encontrar una visualización de cómo en Chile la I+D ha tenido este crecimiento en los sectores de orientación productiva más que científica, lo que ha conllevado por si mismo, a la generación de nuevos desarrollos innovativos y productivos.

En Chile en el año 2017, se gastó en I+D \$38.395.247.674 (ver Tabla N°1), y el 71% se concentró en sectores de carácter productivo.

En la siguiente tabla observamos cómo los principales sectores económicos realizan investigación o desarrollo en el campo productivo y no se visualiza sectores de la economía que tengan una importancia relativa en el área de la tecnología, donde se radica la Inteligencia Artificial.

Tabla N°2

Certificaciones por Sectores y Actividad¹⁷

| Sector y sus Actividades Económicas | Proyectos | Empresas | Certificado MM\$ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|-------------------------|
| Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca | 73 | 56 | 18.321 |
| Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas | 33 | 30 | 6.399 |
| Elaboración de bebidas alcohólicas y no alcohólicas | 2 | 2 | 527 |
| Pesca y acuicultura | 34 | 20 | 11.232 |
| Silvicultura y extracción de madera | 4 | 4 | 163 |
| Explotación Minera y Canteras | 37 | 24 | 8.912 |
| Actividades de servicios de apoyo para la explotación de minas y canteras | 6 | 6 | 1.312 |
| Extracción y procesamiento de cobre | 31 | 18 | 7.600 |
| Industrias manufactureras | 38 | 30 | 7612 |
| Elaboración de bebidas alcohólicas y no alcohólicas | 3 | 2 | 293 |
| Elaboración de productos alimenticios | 20 | 17 | 4.615 |
| Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéuticos | 7 | 8 | 1.697 |
| Fabricación de sustancias y productos químicos | 3 | 1 | 96 |
| Otras industrias manufactureras | 5 | 2 | 911 |
| Otros | 7 | 5 | 1164 |
| Otros | 7 | 5 | 1.164 |
| Construcción | 8 | 6 | 796 |
| Actividades especializadas en la construcción | 8 | 6 | 796 |
| Transporte y Almacenamiento | 3 | 3 | 787 |
| Transporte por vía terrestre y transporte por tuberías | 3 | 3 | 787 |
| Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado | 4 | 4 | 308 |
| Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado | 4 | 4 | 308 |
| Enseñanza | 2 | 2 | 301 |
| Enseñanza | 2 | 2 | 301 |
| Actividades financieras de seguros | 1 | 1 | 94 |
| Actividades de servicios financieros, excepto las de seguros y fondos de pensiones | 1 | 1 | 94 |
| Información y Comunicación | 2 | 2 | 77 |
| Telecomunicaciones | 2 | 2 | 77 |
| Comercio al por mayor y al por menor | 1 | 1 | 23 |
| Comercio al por menor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas | 1 | 1 | 23 |

3.2.2 Análisis del Gasto I+D por Sector Económico

Un segundo análisis por sector económico corresponde a las actividades que se desarrollaron y generaron el gasto en I+D por el sector empresarial. En este sentido,

¹⁷ Informe de Gestión, Subdirección de Incentivo Tributario I+D, Gerencia de Innovación, CORFO. Período septiembre 2012 – diciembre 2017. Versión 2018

analizando los datos presentados por la CORFO, ponderándolos y clasificándolos por su tipo de actividad podemos encontrar que:

Tabla N°3
Gastos en I+D por Sector

| Clasificación por Sector | Gasto por Sector | |
|----------------------------------|------------------|-----|
| | MM\$ | % |
| Servicios | 7.711 | 20 |
| Elaboración | 7.228 | 19 |
| Extracción | 7.763 | 20 |
| Otros, propios de cada actividad | 14.498 | 38 |
| Transporte | 787 | 2 |
| Suministro | 308 | 1 |
| Telecomunicaciones | 77 | 0,2 |
| Comercio | 23 | 0.1 |

Las actividades por sectores donde se invierte el gasto en I+D están más vinculadas al desarrollo e innovación de “productos o servicios” que a “actividades de investigación científica”. El Informe de la Comisión de Ciencia y Tecnología del legislador menciona “...la experiencia de los países pequeños y ricos en recursos naturales, que han logrado crecer sostenidamente, que para seguir creciendo es preciso de aumentar la productividad a través de la **innovación...**” y continúa expresando que “la **innovación** así definida constituye la base de la productividad y el crecimiento...”¹⁸

¹⁸ Historia de la Ley N°20.241, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile /BCN

Desde el origen de la Ley de I+D, se entendía que (1) la innovación es un elemento central en el proceso de crecimiento del país, (2) que se debía radicar en el sector privado como motor impulsor de las actividades de Investigación y Desarrollo, (3) Que el desarrollo es, finalmente, la etapa propulsora para la innovación y en consecuencia para la productividad. La base económica de esta relación se expresa en que las empresas del sector privado, en la medida que son innovadoras y capaces de desarrollar productos o servicios que incrementen su capacidad productividad y en consecuencia su crecimiento, el país como un todo se beneficiará de este dinamismo económico.

Es de toda razón, que las empresas realicen sus gastos en I+D, especialmente en desarrollo, dado que es ahí donde tendrán el incentivo del retorno sobre la inversión, y así se refleja en la Tabla N°3 y Gráfico N°1.

3.2.3 Análisis del Gasto I+D por Tipo de Gasto

Un tercer análisis deriva del tipo de gasto. Como se señaló en los requisitos copulativos para que los proyectos sean aprobados y certificados por la CORFO, los gastos deben ser de una cierta naturaleza y directamente relacionados con el proyecto de I+D por parte del ente privado. Si analizamos los tipos de gastos en que han incurrido las empresas desde el año 2012 al 2017 podemos visualizar qué tipo de erogaciones realizan éstas, a decir, si son focalizadas en Investigación, sea básica o aplicada o en Desarrollo.

En la Tabla siguiente vislumbraremos donde se focalizan los principales tipos de gastos según su clasificación:

Tabla N°4

Clasificación de Gastos de I+D¹⁹

| TIPO DE GASTOS | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|----------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | MM\$ | MM\$ | MM\$ | MM\$ | MM\$ | MM\$ | MM\$ |
| GASTOS CORRIENTES | 4.173 | 16.898 | 31.012 | 45.867 | 75.102 | 34.575 | 207.627 |
| Recursos Humanos | 1.978 | 4.890 | 10.797 | 15.270 | 12.800 | 11.828 | 57.563 |
| Gastos directos | 873 | 4.039 | 6.368 | 7.604 | 8.779 | 8.393 | 36.056 |
| Contratos con personas jurídicas | 1.026 | 7.012 | 10.591 | 20.197 | 50.053 | 11.335 | 100.214 |
| Arriendos | 112 | 353 | 1.788 | 1.199 | 2.349 | 943 | 6.744 |
| Propiedad intelectual | 53 | 141 | 581 | 462 | 285 | 345 | 1.867 |
| Servicios básicos | 131 | 463 | 887 | 1.135 | 836 | 1.731 | 5.183 |
| INVERSIONES | 572 | 1.610 | 2.261 | 5.267 | 1.484 | 3.821 | 15.015 |
| Infraestructura | 48 | 765 | 679 | 516 | 117 | 861 | 2.986 |
| Equipamiento | 524 | 845 | 1.582 | 4.751 | 1.367 | 2.960 | 12.029 |
| TOTAL | 4.745 | 18.508 | 33.273 | 51.134 | 76.586 | 38.396 | 222.642 |

En la anterior distribución, podemos observar que los gastos se concentran principalmente en subcontratación con personas jurídicas, recursos humanos y gastos directos representando el 87% en el total acumulado. En cambio, los gastos relativos a la protección de propiedad intelectual representan apenas el 1% en el total acumulado. Esta distribución del gasto señala que éstos se concentrarían prioritariamente en el desarrollo de productos más que en la investigación básica o aplicada, considerando que esta última se desarrolla a partir del conocimiento nuevo en la investigación básica, y que el desarrollo permite generar el producto o servicio, generando innovación y crecimiento en las empresas. Por otro lado, a mayor generación de conocimiento nuevo o investigaciones científica el gasto por propiedad intelectual e infraestructura y equipamiento se incrementaría significativamente y no representaría el 1% en el total acumulado entre 2012 y 2017.

¹⁹ Informe de Gestión, Subdirección de Incentivo Tributario I+D, Gerencia de Innovación, CORFO. Período septiembre 2012 – diciembre 2017. Versión 2018

3.2.4 Análisis del Gasto I+D por Tamaño de Empresas

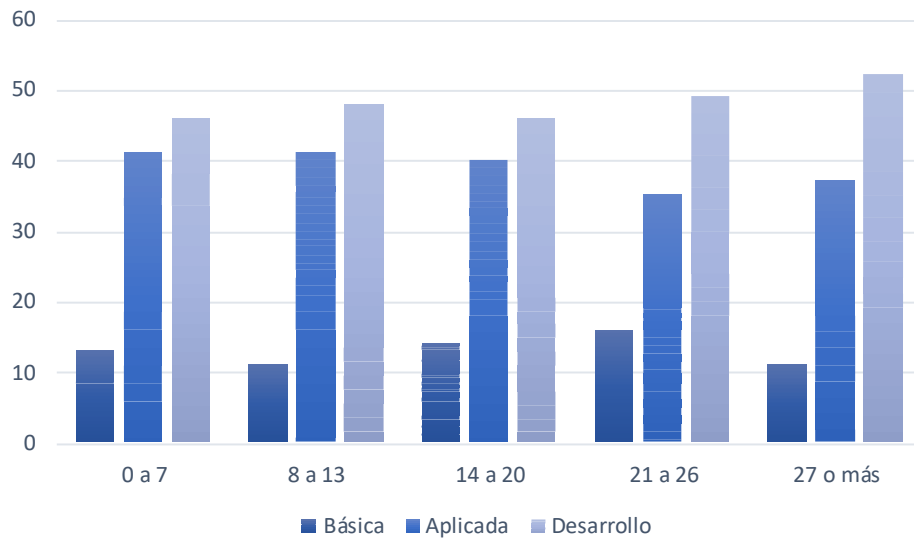
Un cuarto análisis deriva por el tipo de tamaño de la Empresas y en qué área de conocimiento se invierte en I+D. En este escenario financiero, podemos visualizar que desde el año 2009 hasta el 2015, las empresas grandes son las que realizan las mayores inversiones (MM\$1.013.332, 84%) y a continuación, las empresas medianas (MM\$91.343, 8%), ver Anexo A. Entre las primeras y las segunda, prácticamente la diferencia en inversión es de 11 veces. En consecuencia, quienes desarrollan mayoritariamente I+D en el sector privado corresponde a las Grandes Empresas. Una segunda derivada relacional es el área de conocimiento donde invierten las empresas. En esta dirección podemos visualizar 6 principales áreas de conocimiento; (a) Ciencias Naturales, (b) Ingeniería y Tecnología, (c) Médicas y de Salud, (d) Ciencias Agrícolas, (e) Ciencias Sociales y (f) Humanidades. Las empresas (grandes, medianas, pequeñas y microempresas) invirtieron MM\$734.467 representando un 61% en Ingeniería y Tecnología, área donde se radica la Inteligencia Artificial.

3.2.5 Análisis del Gasto I+D por Investigación o Desarrollo

Un Quinto análisis se focaliza en qué se invierte el gasto de I+D: (a) en Investigación (básica o aplicada) o (b) en Desarrollo o Experimental. En este contexto, y según la Gráfico N°1 podemos constatar que el gasto mayoritariamente se invierte en (b), es decir, en “Desarrollo” ésta es amplia en todos los años, en cualquier etapa de edad de las empresas. Un segundo aspecto es que las proporciones de las inversiones en I+D se mantienen equivalentes en cualquier etapa de crecimiento de las empresas, sólo se acentúa en las empresas por sobre 27 años, donde el gasto en Desarrollo es superior al 50% de la inversión y el de Investigación Básica cercana al 10%.

Gráfico N°1

Tipo de gasto en investigación y edad de la firma²⁰



Este análisis -relacionado con el anterior- nos va mostrando de cómo se configura la arquitectura de las empresas en destinar inversión en I+D, a decir:

- El gasto en I+D se concentra principalmente en las grandes empresas
- Las grandes empresas invierten en diferentes conocimientos, siendo el de Ingeniería y Tecnología el prioritario
- Las empresas, en cualquier etapa de su vida, invierten mayoritariamente en “Desarrollo” (48% en promedio del gasto en I+D), luego en Investigación aplicada (39% promedio) y, finalmente, Investigación Básica (13% promedio).

²⁰ Boletín Área y Tipo de Investigación desarrollada en Chile, septiembre de 2017 Ministerio de Economía, Fomento y Turismo

3.2.6 Análisis del Gasto I+D por Certificaciones Rechazadas

Un Sexto análisis de las Inversiones en I+D lo realizaremos desde la perspectiva complementaria, es decir, de las postulaciones de certificaciones que han sido rechazada y sus causales. Esto nos mostrará los tipos de causales, y con ello podremos inferir que tendencia tienen las empresas de presentar proyectos para acogerse al beneficio fiscal de I+D. La ley en su Art. 22 se expresa sobre los rechazos a las postulaciones de proyectos y el mismo Reglamento de la ley, también se expresa en su art. 22.

La ley menciona tres tipos de rechazos; las de tipo I, tipo II, tipo III. La primera dice relación con las pruebas y evaluaciones (una vez que un prototipo se transforma en un material, producto o proceso comercializable, que tengan como fin inmediato su inserción en el mercado). La segunda dice relación con las mejoras, adaptaciones y análisis de carácter rutinario, repetitivo o menor aplicadas en materiales, productos, servicios o procesos, aunque en ellos se utilice tecnología, y el tercer tipo (iii) corresponde a la metodología, objetivo y actividades²¹.

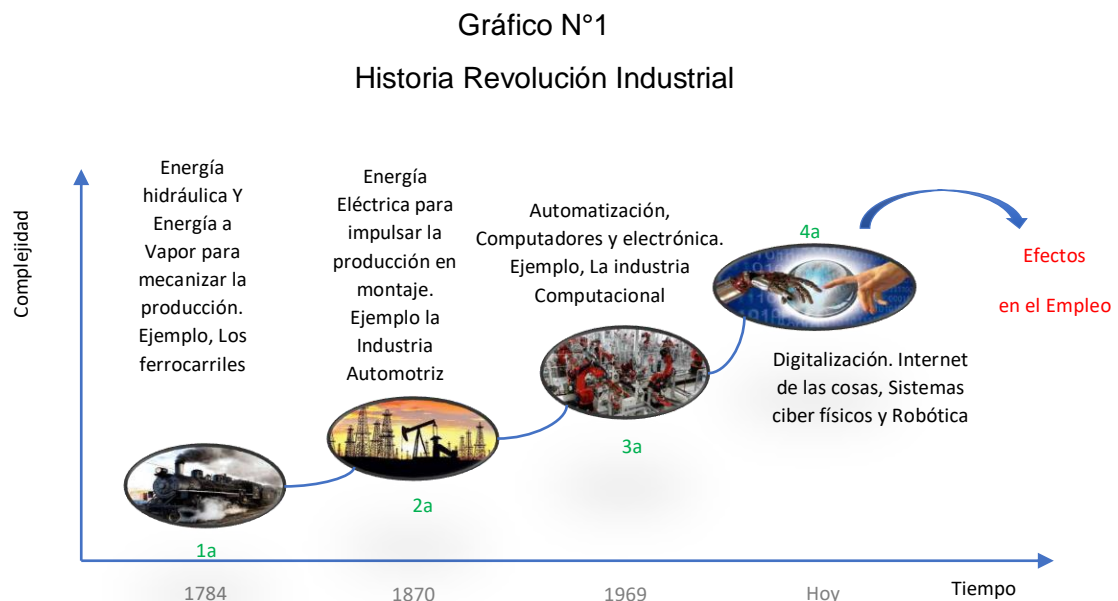
En Anexo B, podemos identificar que entre el año 2013 y el 2017 se presentaron 154 postulaciones que fueron rechazadas, correspondiendo a la causal de exclusión (i) MM\$3.798 (12%), a la exclusión (ii) MM\$22.471 (73%) y (iii) la inconsistencia de metodología a MM\$4.526 (15%). Esto refleja como las empresas focalizan sus gastos de I+D a actividades relacionadas con el desarrollo más que la investigación, y con la incorporación de tecnología.

²¹ INTELIS Centro de Análisis & Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile, Estudio de Evaluación de la Ley de Incentivo Tributario a la Inversión I+D. marzo de 2017

3.3 LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LOS EFECTOS EN LA MANO DE OBRA

En la historia de la humanidad cada vez que se ha incorporado tecnología a las actividades del hombre ha habido un desplazamiento de la mano de obra, como, asimismo, ha habido un incremento de nuevas fuentes de trabajo.

Para una visualización de los grandes cambios que han impactado al hombre, podemos analizar como la Revolución Industrial afectó a los procesos productivos. La “I Revolución Industrial” o también llamada la revolución maquinista que comenzó entre 1760-1840 en Inglaterra se caracterizó por el uso intensivo de las máquinas. Los procesos productivos incorporaron las máquinas a vapor y de energía, su principal consecuencia es que la producción de las empresas se incrementó sustancialmente. La economía dejó de basarse sólo en los medios agrícolas y artesanales, sino que incorporó a la máquina en sus procesos y productos. Situación similar ocurrió con la “II Revolución Industrial”. En la “III Revolución Industrial” ya visualizamos un cambio sustantivo en el origen del cambio, pues es la llamada revolución científico-tecnológico y, es el comienzo del desarrollo de la información sin precedentes, la que dará origen a la “IV Revolución Industrial”.



Cuando comentamos de la “IV Revolución Industrial”, entre otros aspectos estamos incluyendo a la Inteligencia Artificial. Para una mayor comprensión de la temática, he realizado una entrevista al Profesor e Investigador de la Universidad de Chile de la Facultad de Ingeniería Alexandre Bergel²², quien me comento, desde que hemos tenido computadores esta la IA, la diferencia está en la actual capacidad para procesar datos. Es este uno de los principales elementos que han permitido el desarrollo de nuevas tecnologías, aplicaciones y desarrollo innovadores en los procesos de cambios del ser humano, al incorporar tecnología avanzada para trabajos rutinarios y que son capaces de ser desarrollados por máquinas mejorando la productividad y en consecuencia un crecimiento de la economía.

En virtud que la relación tecnología y empleo es un factor relevante para todos los entes que participan en un Estado; Gobierno, empresas, académicos, economistas, investigadores, etc. es así como se han desarrollado diversos estudios para analizar la situación actual y que se prevé que ocurrirá en los próximos años. En este contexto Microsoft mandó a realizar un estudio al Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y Crecimiento (CIPPEC) sobre los efectos de la IA en la economía en Chile. Este estudio realizó una simulación de los efectos que se podrían generar en el empleo tanto a nivel regional como en Chile.

Una de las primeras conclusiones que arrojó el estudio fue que apenas el 22% de los trabajadores cuenta con habilidades necesarias que se potenciarán con la IA. Adicionalmente, el estudio identificó las ocupaciones más y menos susceptibles de ser automatizadas en Chile.

²² Entrevista personal al Profesor Alexandre Bergel, Facultad de Ingeniería, Departamento Ciencias de la Computación, Universidad de Chile, realizada por Carlos Yoshio Kataoka T. 22 de marzo de 2019.

Tabla N°5

Las 10 ocupaciones más susceptibles de ser automatizadas en Chile²³

| | |
|----|--------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Operadores de entrada de datos |
| 2 | Operarios de la fotografía y afines |
| 3 | Declarantes o gestores de aduana |
| 4 | Modelos de modas, arte y publicidad |
| 5 | Tenedores de libros (antiguamente llamados contadores) |
| 6 | Reguladores y reguladores-operadores de máquinas de labrar máquinas |
| 7 | Agentes públicos y privados de colocación y contratistas de mano de obra |
| 8 | Pagadores y cobradores de ventanillas y taquilleros |
| 9 | Vendedores a domicilio y por teléfono |
| 10 | Mozos de labranza y peones agropecuarios |

²³ Inteligencia Artificial y Crecimiento Económico. Oportunidades y Desafíos en Chile, CIPPEC. 2018

Tabla N°6

Las 10 ocupaciones menos susceptibles de ser automatizadas en Chile²⁴

| | |
|----|--------------------------------------------------------------------|
| 1 | Directores de departamentos de ventas y comercialización |
| 2 | Consejeros agrícolas y forestales |
| 3 | Agrónomos afines |
| 4 | Farmacéuticos |
| 5 | Maestros e instructores de nivel superior de la enseñanza especial |
| 6 | Maestros de nivel medio de la enseñanza especial |
| 7 | Psicólogos |
| 8 | Especialistas en métodos pedagógicos y material didáctico |
| 9 | Inspectores de la enseñanza |
| 10 | Técnicos en dietéticas y nutrición |

Las principales características de las ocupaciones susceptibles de ser automatizadas se explican porque son procesos rutinarios en las actividades productivas. Con todo, esta probabilidad y la de cualquier país, de ir reemplazando determinadas ocupaciones depende de la rapidez con se incorporan las nueva tecnologías y aplicaciones de IA en el país. En países como Chile y de la región, la tasa de adopción de IA es más lenta que en países como EEUU, Japón o Alemania, por tal motivo, la readaptación de las personas en estas ocupaciones es más rápida, y en países de esta región será más lenta.

No obstante, lo anterior, la incorporación de IA en los países conlleva oportunidades laborales y económicas que son relevantes de mencionar dado los efectos que pueden y producirán en el desarrollo de la civilización actual y futura.

²⁴ Inteligencia Artificial y Crecimiento Económico. Oportunidades y Desafíos en Chile, CIPPEC. 2018

La IA presenta oportunidades para Chile, el uso de “machine learning” en vez de sistemas expertos, y el crecimiento del PIB en la medida que se incorpore rápidamente a los procesos productivos.

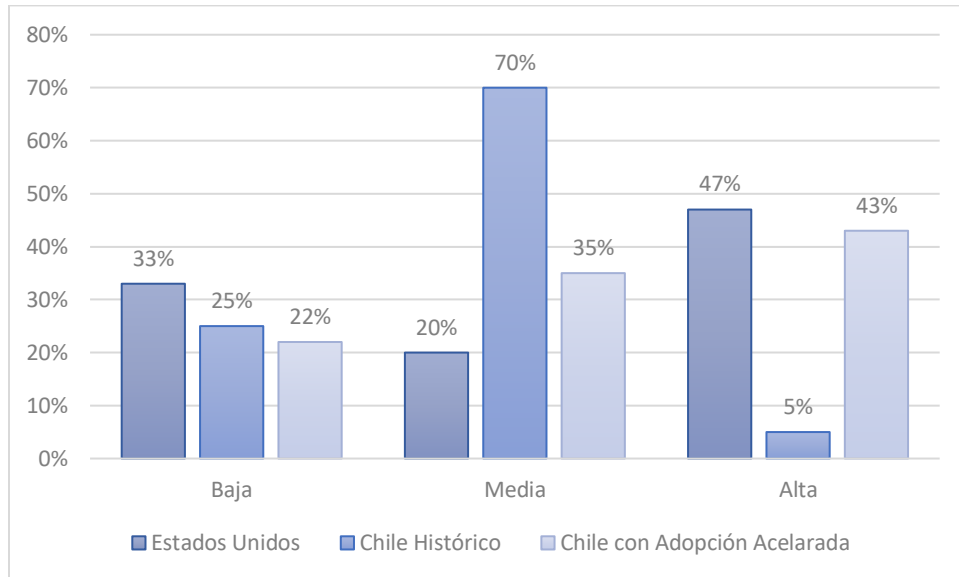
Una forma de analizar la estructura del mercado laboral y las probabilidades de automatización la podemos visualizar en el Gráfico N°2, donde se han dividido en tres escenarios (bajo, medio y alto) y sus efectos en la mano de obra, en la medida que se incorpore IA en forma acelerada. Con todo, estos escenarios se deben considerar si las actividades son de carácter primarios o no, ya que éstas serán se encuentran con mas riesgo de ser automatizadas que las actividades no primarias.

Como se observó en la Tabla N°6 las actividades menos susceptibles de automatizar presentan bajo riesgo de ser reemplazados rápidamente por la automatización y/o la incorporación de IA, así se puede observar en el Gráfico N°2.

Con todo, la adopción e incorporación de tecnología como la IA es de un proceso multifactorial, no sólo depende las autoridades políticas del momento, sino también de las empresas, organismos políticos y académicos, a decir, es una política de Estado. Adicionalmente, se deben preparar los futuros profesionales que se harán cargo de la administración de las nuevas tecnologías y finalmente, deben existir políticas de Estado relacionado con el personal que quedará desplazado por la irrupción e incorporación de IA en el Estado chileno o de cualquier otro que se está desarrollando.

Gráfico n°2

Estructura del mercado del trabajo por probabilidad de Automatización²⁵



En este contexto, la incorporación y adopción de IA en los países menos desarrollados, generaría un desplazamiento y recolocación de mano de obra, también por otro lado, incrementaría el PIB. En el caso chileno, de acuerdo con el estudio de “Inteligencia Artificial y Crecimiento Económico: Oportunidades y Desafíos para Chile” elaborado por CIPPEC por encargo de Microsoft, podría acelerar el crecimiento en más de un punto porcentual, acercándose al 6% del PIB.

Hemos realizado un análisis de la incorporación de IA y sus efectos en el campo laboral, identificando determinadas ocupaciones que se verían afectadas. Además, de visualizar la estructura del mercado y sus riesgos en la incorporación acelerada de la IA, para finalmente adoptar una visión más global sobre los efectos en el PIB de la incorporación de la IA en las economías.

²⁵ Inteligencia Artificial y Crecimiento Económico. Oportunidades y Desafíos en Chile, CIPPEC. 2018

El mercado laboral a nivel agregado se estima que la irrupción e incorporación de las nuevas tecnologías afectará positiva y negativamente el empleo. La nueva edición del Informe “El Futuro de los Trabajos 2018” del Foro Económico Mundial señala que para el año 2022 desaparecerán o serán desplazados 75 millones de puestos de trabajo y otros 133 millones de roles o nuevas ocupaciones emergerán, por lo tanto, el efecto neto de empleos será positivo.

Tabla N°7
Los 10 Trabajos en descenso²⁶

- 1 Grabadores de datos
- 2 Contabilidad y Administradores
- 3 Secretarios administrativos y ejecutivos
- 4 Trabajadores de fábricas y cadenas de montaje
- 5 Información al cliente y trabajadores de servicios al cliente
- 6 Servicios de negocios y jefes de administración
- 7 Contables y Auditores
- 8 Dependientes de almacenes
- 9 Jefes generales y de operaciones
- 10 Dependientes del servicio postal

²⁶ Informe El futuro de los Trabajos 2018, Forum Económico Mundial. 2018

Tabla N°8
Los 10 Trabajos emergentes²⁷

- 1 Analistas de datos y científicos
- 2 Especialistas en Inteligencia Artificial y aprendizaje de máquinas
- 3 Managers generales y operativos
- 4 Desarrolladores de software y aplicaciones y analistas
- 5 Profesionales de ventas y marketing
- 6 Especialistas en Big Data
- 7 Especialistas en transformación digital
- 8 Especialistas en nuevas tecnologías
- 9 Especialistas en tecnología digital
- 10 Servicios de tecnologías de la información

En el caso de los trabajos en descenso, éstos se explican por la irrupción de la tecnología y para minimizar los efectos de desplazamiento, los profesionales de estas áreas deberán incorporar especializaciones e incrementar sus habilidades para enfrentar la incorporación de estas nuevas tecnologías. En el caso de los trabajos emergentes, todos están vinculados a un conocimiento específico, de alto grado de especialización y radicados en plataformas tecnológicas.

Una tercera arista de los efectos de la IA en el mundo laboral se plantea desde la perspectiva del conocimiento. Hemos analizado como las nuevas tecnologías desplazarán ciertas ocupaciones, o que éstas irán en descenso frente a otros cargos o profesiones en el mercado, cuyo común denominador se basa en las actividades rutinarias versus

²⁷ Informe El futuro de los Trabajos 2018, Fórum Económico mundial. 2018

actividades más creativas. Ahora bien, desde una perspectiva del conocimiento, también se requerirán nuevas habilidades y competencias.

Tabla N°9
Los 10 Habilidades en Ascenso²⁸

- 1 Pensamiento analítico e innovar
- 2 Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje
- 3 Creatividad
- 4 Diseño tecnológico y programación
- 5 Pensamiento crítico y análisis
- 6 Resolución de problemas complejas
- 7 Liderazgo e influencia social
- 8 Inteligencia emocional
- 9 Razonamiento
- 10 Análisis de sistema y evaluación

²⁸ Informe El futuro de los Trabajos 2018, Fórum Económico mundial. 2018

Tabla N°10
Los 10 Habilidades en Descenso²⁹

- 1 Destreza manual
- 2 Memoria y habilidades de memoria
- 3 Manejo de recursos materiales y financieros
- 4 Instalación y manejo de recursos tecnológicos
- 5 Lectura
- 6 Manejo de personal
- 7 Control de calidad y conciencia acerca de seguridad
- 8 Coordinación y manejo del tiempo
- 9 Habilidades visuales
- 10 Uso tecnológico

A la luz de las habilidades que tendrán mayor demanda versus aquellas que tendrán menos, podemos vislumbrar como la IA estará cada vez más presente en las actividades productivas de las empresas: sea como soporte o en reemplazo. Uno de los mejores ejemplos que podemos identificar es la incorporación de la robótica en diferentes actividades o sectores económicos que requerirán conocimiento en el manejo y mantención de estas nuevas tecnologías versus habilidades con menor especialización a nivel educacional.

²⁹ Informe El futuro de los Trabajos 2018, Fórum Económico mundial. 2018

3.4 CONCLUSIONES

La Tesis versa sobre **“Crédito de Investigación y Desarrollo frente a los nuevos desafíos de la Inteligencia Artificial”**, y su subtema de análisis es: **“establecer si los requisitos legales para que CORFO subvencione proyectos de Investigación y Desarrollo, contempla factores relacionados con la Inteligencia Artificial vinculado con la mano de obra”**, es en este ámbito que hemos realizado diferentes conceptualizaciones, análisis, efectos, relaciones y cruce de datos para comprender y concluir sobre los planteamientos.

Cabe recordar que la temática se basa en el texto legal de la Ley N°20.241 sobre Investigación y Desarrollo, con 3 pilares fundamentales para confeccionar la arquitectura vinculante de la tesis: 1) Tecnología, campo de acción de la Inteligencia Artificial, 2) Laboral, los efectos en la mano de obra o empleabilidad, y 3) Productivo, por la aplicación de la IA en nuevos productos y/o servicios, lo que en su conjunto nos da un panorama de análisis económico basado en un cuerpo legal que incentiva la inversión, en lo que denominamos I+D, y que por ésta se obtenga un beneficio fiscal para quien desarrolla Investigación (básica o aplicada) y Desarrollo.

Hemos analizado el cuerpo legal que da origen al Crédito Fiscal por la inversión en I+D, además de analizar los diferentes gastos en I+D; sea sectorial, por actividad, por tamaño de empresas, tipo de gastos y si los proyectos se focalizan en Investigación o en Desarrollo, además hemos tenido una aproximación de la conceptualización de IA, sus aplicaciones y los principales efectos en la mano de obra y/u ocupaciones.

En estos análisis hemos observado que la Ley N°20.241 no establece literal o expresamente factores que la relacionen con la Inteligencia Artificial, sólo establece los

requisitos generales para que los proyectos o contratos tengan la caracterización y definiciones de I+D. De hecho, la ley no contempla aprobaciones de gastos que sean fundamentalmente para innovación, sino que deben ser sólo para I+D, y en esto la ley ha sido expresa. El organismo que vela por el cumplimiento de estos requisitos y que otorga los certificados de aprobación con que se obtendrá el beneficio fiscal es la CORFO. Este organismo, tiene sus criterios de validación para los proyectos o contratos presentados por las Instituciones, y dado que, parte de la I+D si tiene componentes innovativos, sus definiciones se basan en el texto legal, cuya fuente de definiciones la obtiene desde el “Manual de Frascati” utilizado por la OECD para el tratamiento de I+D. No obstante, la Ley si ha establecido que los gastos de I+D, en su parte de desarrollo incorporen la innovación como parte del incentivo que tendrían las empresas para mejorar en productos, servicios o procesos.

Establecido el marco conceptual y el desarrollo de las diferentes variables que intervienen en este análisis legal con derivadas económicas, si podemos lograr una aproximación e interpretación de la ley 20.241 sobre:

- Existe un mayor gasto o inversión en I+D desde que se creó que la ley en 2008 pero sólo desde el 2012 con las modificaciones que se le efectuaron, éste gasto se expandió significativamente (hasta 9 veces), ya que, las modificaciones a la ley le dieron flexibilidad al sector privado para que pudiera incurrir en proyectos en I+D,
- Actualmente, los beneficios fiscales directos e indirectos que otorga la ley son sobre el 50% del gasto en I+D,
- En medio de la IV Revolución Industrial, basada en la tecnología de redes, neuro redes, IA, machine learning, big data, y toda la capacidad de procesamiento de datos, está generando y generará efectos en la productividad de los países,

- Mas tarde que temprano, los países del sur incorporarán la llamada “ola tecnológica” en sus procesos productivos y con ello, habrá un desplazamiento de la mano de obra; nuevas ocupaciones emergerán y otras irán desapareciendo. Con todo, se estima que el efecto neto será positivo.
- Los efectos en el empleo con lleva la necesidad de: primero, una reconversión de la mano de obra, por lo tanto, se requerirá mayor educación, y segundo, una especialización del conocimiento,
- La ley si contempla factores tecnológicos que puedan incidir en nuevos desarrollos de productos, procesos o servicios y que sí sean innovadores,
- Que estos proyectos y/o contratos de I+D incorporen la tecnología de IA y que tengan efectos en la empleabilidad -o los llamados efectos de “empleos tecnológicos”- la ley no los considera.
- Mas aún, la CORFO como institución que vela porque los proyectos cumplan con los requisitos exigidos por la ley, no tienen programas de seguimiento sobre estos impactos, tanto a nivel de responsabilidad social como de responsabilidad ambiental.
- La Ley, por un lado, para incentivar el gasto en I+D y, por otro, resguardar los beneficios fiscales sean vinculantes con la I+D, no establece expresamente que los proyectos sean innovativos (I+D+i), no obstante, contempla que puedan desarrollarse como innovadores siempre que cumplan inicialmente los factores de I+D.

En consecuencia, la ley establece requisitos legales para que CORFO subvencione proyectos de Investigación y Desarrollo, que dependiendo de los proyectos puede contemplar factores relacionados con la Innovación, área donde preferentemente podemos asociar los trabajos y aplicación de la Inteligencia Artificial, pero estos requisitos

legales no están vinculados con la mano de obra o los efectos que con lleva la aplicabilidad de la Inteligencia Artificial con los efectos negativos en la empleabilidad.

En resumen, la Ley de I+D es una normativa que en su esencia busca incentivar la Investigación (básica o aplicada) y el Desarrollo, es de todo análisis preguntarse si la Inteligencia Artificial -que se encuentra en el ámbito de la tecnología y particularmente en la Innovación- tiene características propias de Investigación o de Desarrollo. De acuerdo con el Marco Conceptual la IA puede tener definiciones de Investigación, pero en empresas dedicadas al desarrollo tecnológico, sin embargo, en empresas cuyas características se sitúan en otras áreas de la actividad económica, como, por ejemplo, forestales, mineras, pesqueras, agrícolas, ganaderas, etc. la aplicación de la IA (Tecnología) está más vinculada al Desarrollo e Innovación que a la Investigación, ya que, de esta forma las empresas serán más productivas y recuperarán la inversión en I+D. Por lo tanto, si los beneficios tributarios de la ley de I+D contempla factores relacionados con la "IA", expresamente no los contempla, pero sí lo hace con factores relacionados con el Desarrollo y la Innovación, considerando que en este ámbito de acción (de innovación) si se representa la aplicación de desarrollo tecnológico y en consecuencia de la Inteligencia Artificial.

En un segundo punto de conclusión, es saber si la aplicación de IA está vinculada con la mano de Obra, y en este contexto de análisis tanto nacional como internacional, los estudios indican que sí hay efectos en la Mano de Obra, pero en nuestro texto legal, estos no se contemplan.

En conclusión, los requisitos legales para que CORFO subvencione Proyectos de I+D contempla factores o elementos que se relacionan con IA, pero no vinculados con la Mano de Obra.

IV BIBLIOGRAFÍA

BCN, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Historia de la Ley N°20.241

BCN, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Ley N°20.570

BCN, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Decreto Supremo N°1.523 / 2013
Ministerio de Hacienda

BCN, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Decreto Ley N°824

Alegría Ojeda, Nicolás Jesús. *“Incentivos Tributarios para la Inversión Privada en Investigación y Desarrollo: Análisis del Tema en Chile, de la ley 20.241 y de la nueva ley 20.570”*. Facultad de Derecho, Departamento de Derecho Económico, Universidad de Chile. 2012

CORFO, Subdirección de Incentivo Tributario, Informe de Gestión 2012 – 2017

CORFO, Informe Política I+D Empresarial emitido por Corfo/Innova. Febrero 2018

OECD, Manual de Frascati 2015

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Resultados Desagregados, sexta encuesta I+D. 2015

INTELIS Centro de Análisis & Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile, Estudio de Evaluación de la Ley de Incentivo Tributario a la Inversión I+D. Marzo de 2017

Foro Económico Mundial, Informe El Futuro de los Trabajos 2018. 2018

Real Academia Española, Diccionario. 2019

SII. Subdirección de Gestión Estratégica y Estudios Tributarios. Septiembre de 2016

SII. Circular N° 61 del 17 de octubre de 2008

SII. Circular N° 11 del 27 de enero de 1989

SII. Circular N° 19 del 15 de abril de 2013

SII. Oficio N° 3489 del año 1995

SII. Oficio N° 3973 del año 2006

Gasto I+D según Tamaño de la Empresa y área del Conocimiento³⁰

| Tamaño | GASTO POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO (MM\$ reales de 2015) | | | | | | Total |
|----------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------|----------------|
| | Ciencias Naturales | Ingeniería y Tecnología | Médicas y de Salud | Ciencias Agrícolas | Ciencias Sociales | Humanidades | |
| 2009 | | | | | | | |
| Grandes | 7.750 | 64.231 | 7.832 | 18.877 | 7.330 | 21 | 106.041 |
| Medianas | 58 | 10.156 | 920 | 432 | 0 | 0 | 11.566 |
| Pequeñas | 691 | 1.701 | 57 | 452 | 0 | 0 | 2.900 |
| Microempres: | 2 | 1.119 | 520 | 6 | 0 | 0 | 1.646 |
| Sin Clasificar | 20 | 296 | 5 | 91 | 0 | 0 | 412 |
| Total | 8.521 | 77.503 | 9.333 | 19.857 | 7.330 | 21 | 122.565 |
| 2010 | | | | | | | |
| Grandes | 8.839 | 67.637 | 6.451 | 23.387 | 6.334 | 11 | 112.658 |
| Medianas | 70 | 9.878 | 893 | 615 | 0 | 0 | 11.456 |
| Pequeñas | 1.127 | 1.672 | 55 | 672 | 0 | 0 | 3.526 |
| Microempres: | 7 | 1.158 | 644 | 20 | 0 | 0 | 1.829 |
| Sin Clasificar | 18 | 151 | 18 | 128 | 0 | 0 | 315 |
| Total | 10.061 | 80.496 | 8.061 | 24.821 | 6.334 | 11 | 129.784 |
| 2011 | | | | | | | |
| Grandes | 9.947 | 86.772 | 3.373 | 39.928 | 989 | 417 | 141.426 |
| Medianas | 449 | 11.260 | 799 | 798 | 7 | 16 | 13.328 |
| Pequeñas | 3.878 | 4.369 | 168 | 948 | 70 | 106 | 9.539 |
| Microempres: | 49 | 302 | 35 | 132 | 74 | 0 | 593 |
| Sin Clasificar | 133 | 1.015 | 558 | 80 | 26 | 0 | 1.813 |
| Total | 14.457 | 103.717 | 4.934 | 41.885 | 1.166 | 539 | 166.698 |
| 2012 | | | | | | | |
| Grandes | 10.361 | 100.114 | 4.134 | 40.347 | 638 | 460 | 156.054 |
| Medianas | 861 | 11.139 | 1.453 | 944 | 9 | 14 | 14.421 |
| Pequeñas | 899 | 5.321 | 323 | 1.317 | 88 | 76 | 8.024 |
| Microempres: | 16 | 505 | 116 | 173 | 128 | 0 | 939 |
| Sin Clasificar | 194 | 909 | 1.659 | 118 | 22 | 0 | 2.901 |
| Total | 12.331 | 117.988 | 7.685 | 42.899 | 886 | 550 | 182.339 |
| 2013 | | | | | | | |
| Grandes | 7.737 | 103.754 | 16.120 | 43.525 | 612 | 2.099 | 173.848 |
| Medianas | 891 | 10.608 | 797 | 1.127 | 313 | 8 | 13.745 |
| Pequeñas | 1.182 | 5.348 | 81 | 1.642 | 78 | 18 | 8.349 |
| Microempres: | 1.240 | 3.576 | 2.522 | 1.520 | 86 | 0 | 8.944 |
| Total | 11.050 | 123.286 | 19.521 | 47.814 | 1.089 | 2.125 | 204.886 |
| 2014 | | | | | | | |
| Grandes | 7.757 | 98.958 | 14.926 | 39.132 | 327 | 319 | 161.419 |
| Medianas | 1.775 | 7.857 | 206 | 1.123 | 309 | 3 | 11.273 |
| Pequeñas | 1.534 | 5.813 | 959 | 2.537 | 239 | 145 | 11.227 |
| Microempres: | 2.018 | 4.377 | 3.020 | 718 | 79 | 21 | 10.233 |
| Total | 13.085 | 117.005 | 19.110 | 43.510 | 955 | 488 | 194.152 |
| 2015p | | | | | | | |
| Grandes | 18.503 | 88.348 | 10.472 | 43.940 | 524 | 101 | 161.888 |
| Medianas | 1.834 | 11.107 | 376 | 2.217 | 7 | 13 | 15.554 |
| Pequeñas | 1.695 | 6.429 | 487 | 3.540 | 331 | 212 | 12.695 |
| Microempres: | 5.771 | 8.588 | 3.197 | 382 | 279 | 22 | 18.239 |
| Total | 27.804 | 114.472 | 14.532 | 50.079 | 1.140 | 349 | 208.376 |

³⁰ Sexta Encuesta Nacional I+D, 2015 Ministerio de Economía, Fomento y Turismo

ANEXO B

Postulaciones no certificadas³¹

| AÑO | MOTIVO DEL RECHAZO | PROYECTOS | % | POSTULADO | % |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-----------------------|-------------|
| 2013 | Exclusión ii) Mejoras, adaptaciones y análisis de carácter rutinario, repetitivo o menor aplicadas en materiales, productos, servicios o procesos, aunque en ellos se utilice tecnología. | 5 | 71% | 670.850.380 | 66% |
| | Inconsistencia metodológica, objetivos y actividades. | 2 | 29% | 349.315.140 | 34% |
| Total 2013 | | 7 | 5% | 1.020.165.520 | 3% |
| 2014 | Exclusión i) Pruebas y evaluaciones, una vez que un prototipo se transforma en un material, producto o proceso comercializable, que tengan como fin inmediato su inserción en el mercado. | 5 | 6% | 1.225.703.781 | 9% |
| | Exclusión ii) Mejoras, adaptaciones y análisis de carácter rutinario, repetitivo o menor aplicadas en materiales, productos, servicios o procesos, aunque en ellos se utilice tecnología. | 75 | 83% | 8.837.720.317 | 62% |
| | Inconsistencia metodológica, objetivos y actividades. | 10 | 11% | 4.176.199.936 | 29% |
| Total 2014 | | 90 | 58% | 14.239.624.034 | 46% |
| 2015 | Exclusión i) Pruebas y evaluaciones, una vez que un prototipo se transforma en un material, producto o proceso comercializable, que tengan como fin inmediato su inserción en el mercado. | 5 | 19% | 366.952.061 | 5% |
| | Exclusión ii) Mejoras, adaptaciones y análisis de carácter rutinario, repetitivo o menor aplicadas en materiales, productos, servicios o procesos, aunque en ellos se utilice tecnología. | 21 | 81% | 7.712.048.000 | 95% |
| Total 2015 | | 26 | 17% | 8.079.000.061 | 26% |
| 2016 | Exclusión i) Pruebas y evaluaciones, una vez que un prototipo se transforma en un material, producto o proceso comercializable, que tengan como fin inmediato su inserción en el mercado. | 5 | 38% | 244.852.021 | 8% |
| | Exclusión ii) Mejoras, adaptaciones y análisis de carácter rutinario, repetitivo o menor aplicadas en materiales, productos, servicios o procesos, aunque en ellos se utilice tecnología. | 8 | 62% | 2.723.558.793 | 92% |
| Total 2016 | | 13 | 8% | 2.968.410.814 | 10% |
| 2017 | Exclusión i) Pruebas y evaluaciones, una vez que un prototipo se transforma en un material, producto o proceso comercializable, que tengan como fin inmediato su inserción en el mercado. | 6 | 33% | 1.960.669.681 | 44% |
| | Exclusión ii) Mejoras, adaptaciones y análisis de carácter rutinario, repetitivo o menor aplicadas en materiales, productos, servicios o procesos, aunque en ellos se utilice tecnología. | 12 | 67% | 2.527.301.739 | 56% |
| Total 2017 | | 18 | 12% | 4.487.971.420 | 15% |
| TOTAL GENERAL | | 154 | 100% | 30.795.171.849 | 100% |

³¹ Informe de Gestión CORFO, Subdirección de Incentivo Tributario I+D septiembre 2012 – diciembre 2017