



**“INSERCIÓN LABORAL DE PROFESIONALES CON
GRADO DE DOCTOR: DESAFÍOS A DIEZ AÑOS DE
BECAS CHILE”**

**ACTIVIDAD FORMATIVA EQUIVALENTE PARA OPTRA AL GRADO DE
MAGÍSTER EN POLÍTICAS PÚBLICAS**

Alumno: Carmen María Risopatrón Lemaître

Profesor Guía: Carlos Cáceres Sandoval

Santiago de Chile, 31 de diciembre de 2018

Resumen

A partir de 2008, con el programa Becas Chile, se fomentó en el país una política pública de incentivo a la formación de profesionales con grado de Doctor en el extranjero, siendo un complemento a los incentivos dados a los programas nacionales. El fin de aumentar el número de personas con el más alto grado académico era generar una mayor y mejor investigación científica, clave para el desarrollo económico y social del país, y mejorar la calidad de la educación del país, dentro de la denominada sociedad del conocimiento.

Luego de la puesta en vigencia de dicha política, han comenzado a surgir cuestionamientos respecto de la capacidad del sistema nacional de innovación para incorporar a este alto número de nuevos investigadores formados tanto en Chile como en el extranjero. Pero a la vez es posible constatar que las universidades chilenas, con enfoque en la investigación, aún tienen importantes brechas en producción científica, impacto, ratio de profesores con PhD por alumno, por lo que todavía existen desafíos pendientes en la incorporación de PhD en sus aulas y centros de investigación, y por tanto habría cabida en la academia para estos profesionales. La pregunta que surge al respecto es ¿por qué existiendo una necesidad real de incorporar a más PhD en la academia, éstos están teniendo dificultades en su inserción?

La falta de una política integral conducida por el Estado, emerge como la principal piedra de tope de una inserción articulada entre la formación y la incorporación de los profesionales con grado de doctor tanto en la academia como en los diversos sectores económicos. La opción política de desarrollar un programa orientado sólo a la formación, sin ir aparejado de una estrategia de inserción posterior, es considerada transversalmente como una decisión equivocada y que a corto plazo puede significar un problema en un sector clave para el país.

A diez años de la implementación de la política de incentivo a la formación, es positivo hacer una revisión de cómo ha sido su evolución y cuáles han sido algunos de sus efectos en el mercado laboral, especialmente en el académico. Para este estudio se han realizado entrevistas en profundidad con agentes relevantes en la materia, se han explorado diversas fuentes administrativas, estudios y encuestas especializadas, que han aportado en el análisis de la formación e inserción de profesionales con grado de doctor.

Índice

| | |
|---|----|
| Introducción | 4 |
| Metodología | 6 |
| Formación de profesionales con grado de doctor | 6 |
| Evolución nacional en la formación de PhD | 6 |
| Evolución en la adjudicación de becas nacionales y al extranjero | 10 |
| PhD en la Academia | 13 |
| Empleabilidad de los profesionales con grado de doctor | 16 |
| Indicios de problemas de empleabilidad en la academia | 29 |
| Capacidad del Estado y del mercado para proyectar la demanda de doctores | 31 |
| Incentivos Indirectos | 31 |
| Recomendaciones de Política Pública | 39 |
| Conclusiones | 40 |
| Páginas web consultadas: | 47 |
| Anexo I: Entrevistas Semiestructuradas | 48 |
| Anexo II: Fuentes de financiamiento fiscal 2017 | 49 |

Introducción

La obtención del grado de doctor (PhD) es el más alto reconocimiento académico y es el punto de partida de la carrera de investigador. Históricamente estos profesionales se han concentrado en la academia con labores de docencia e investigación (Santos et al. 2016). En las instituciones de educación superior son considerados como agentes de calidad docente y de productividad científica, siendo un elemento clave para elevar el estándar en la educación y generación de conocimiento (Salmi, 2013). Lo anterior cobra gran relevancia si consideramos que el conocimiento es el factor más importante en el desarrollo de la competitividad de una nación en la era de la economía global del conocimiento (Salmi, 2011).

La demanda de PhD deriva de la necesidad de investigación científica predominantemente en las universidades y en desarrollo e innovación especialmente en las empresas. Como lo constata la agenda para la innovación 2010-2020 (Cnic, 2010), la ciencia de base es clave para dar capacidades a la sociedad de generar y aplicar conocimiento, para buscar soluciones a problemas concretos y es factor importante para la formación de profesionales de calidad.

Chile requiere de investigación científica para aumentar su productividad y asegurar la sustentabilidad de su producción. Para que surjan los procesos de innovación se requiere, como un factor indispensable, alcanzar un volumen de investigación suficiente para que la comunidad científica se vincule activamente a nivel internacional y responda las demandas de sector productivo y del resto de la sociedad. A nivel conceptual existe consenso en la literatura que, en las economías modernas basadas en el conocimiento, el capital humano avanzado es considerado un prerrequisito clave para el crecimiento y desarrollo económico (Brunner & Elacqua, 2003; Conicyt, 2014; Gokhberg, Shmatko, & Auriol, 2016), donde la investigación y la innovación son conductoras de la expansión económica. Los graduados de doctorado están orientados a resolver problemas complejos, realizar investigación y desarrollar ideas (Gokhberg et al., 2016).

Para justificar el apoyo estatal a la producción de PhD, es insuficiente decir que esta fuerza de trabajo altamente calificada contribuye al crecimiento económico, ya que hay que evidenciar que existe un retorno social visible (Casey, 2009). Es preciso, además, determinar si la contribución de los PhD beneficia a la sociedad en su conjunto, donde Casey determina dos grandes áreas de contribución, por un parte, el aumento de PhD está directamente relacionado con el aumento de la producción de investigación básica, de la cual toda la sociedad se beneficia, teniendo características

de bien público (no existe rivalidad en su consumo y es difícilmente excluible), a la vez que se generan otras externalidades, como por ejemplo mejora la productividad al tener un PhD, a la vez que se generan externalidades positivas al incorporar nuevos PhD en equipos de trabajo.

La profesionalización de los investigadores que los lleva a optar por un doctorado, como lo explica Bernasconi (2008), es resultado de una serie de factores que han hecho que sea un requisito *sine qua non* de ingreso a la profesión académica en universidades con mayor dedicación a la investigación, ejemplos de estos factores es la influencia de la *research university* de EE.UU, el aumento de los salarios que permite dedicación completa en las universidades, la necesidad de diferenciarse en el mercado de la educación superior y las políticas de investigación tanto de las universidades como del gobierno, que han reforzado una métrica de logro científico basada en productos estandarizados. A nivel individual, las principales motivaciones por optar a un doctorado son “el amor por el conocimiento” (H. González & Jiménez, 2014) y el retorno reflejado en salarios altos, aunque estas varían entre y dentro de una misma disciplina (J. González & Recart, 2010). Comúnmente las motivaciones por una carrera académica, son la posibilidad de publicar, el reconocimiento de sus pares, la libertad de escoger proyectos de investigación y una mayor estabilidad laboral (Celis & Duque-Escobar, 2014).

A nivel global es posible encontrar una serie de beneficios y externalidades que se desprenden de la formación de PhD, como su contribución a aumentar el conocimiento, los efectos de la enseñanza y el aprendizaje en el sector de educación superior, la potencial transferencia de conocimientos a la industria y su consecuente contribución a las futuras generaciones de nuevos o mejores productos, procesos o servicios, como también la transferencia de conocimientos en sus ambientes de trabajo, entiéndase la creatividad, la habilidad en resolución de problemas y pensamiento abstracto (Casey, 2009; Gokhberg et al., 2016). Cuando se habla de la educación, los bienes sociales muchas veces son mayores a los privados, por lo que existe una mayor disposición de las entidades públicas a participar en su financiamiento y promoción, “la educación de postgrado y la investigación generan externalidades positivas y beneficios sociales no enteramente apropiables por las personas que realizan la inversión en estas actividades...los nuevos conocimientos generados poseen características de bien público” (González & Recart, 2010, p.6).

Los PhD son los principales conductores de la producción del conocimiento en las universidades, son un prerrequisito importante para la mejora en calidad de la docencia y la investigación, al mejorar las calificaciones del cuerpo académico de las universidades y de modernizar el sistema de educación superior.

Metodología

Para la realización de este estudio se realizaron las siguientes acciones.

1. Revisión de fuentes administrativas, siendo las principales: SIES, CNED, CONICYT, CNA, Contraloría, DIPRES, WoS, OCDE.
2. Revisión de encuestas de inserción laboral: MINECON, ANIP.
3. Reclasificación de las universidades asociadas a la investigación e identificar sus principales indicadores.
4. Entrevista en profundidad a actores relevantes del ámbito de: Estado, academia e investigación.

Se entiende por doctorados quienes poseen una educación formal CINE 6, doctoral (clasificación normalizada de la Educación 2011 de la UNESCO).

Formación de profesionales con grado de doctor

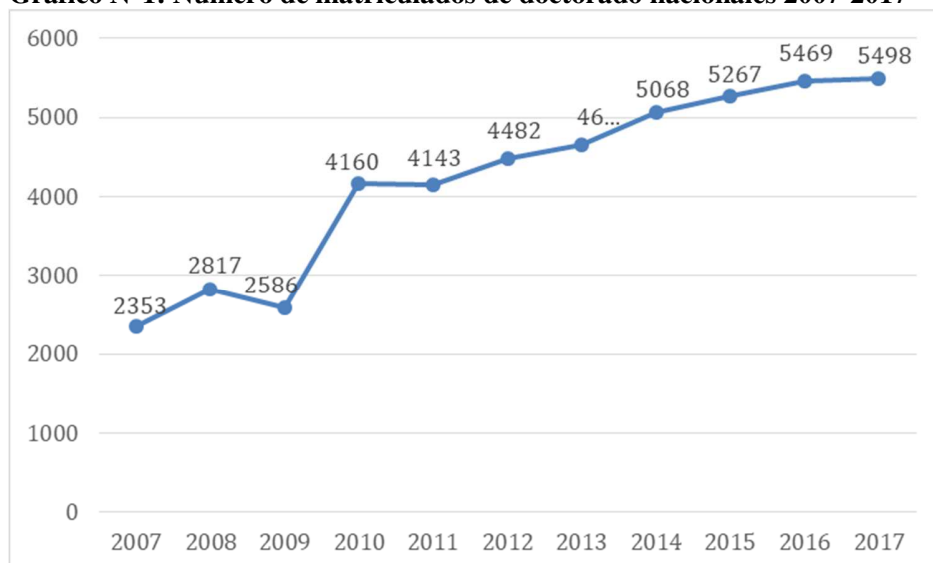
Evolución nacional en la formación de PhD

Muchos de los países de la OECD han implementado reformas para desarrollar y apoyar estudios de doctorado y postdoctorado, considerando el rol crucial que tienen los estudios de doctorado para el crecimiento económico, la innovación y la investigación científica (OECD, 2014), aumentando en 56% el número de personas con grado de doctorado (de 158.000 en el 2000 a 247.000 en el 2012).

Con el objeto de mejorar sus economías estos países han invertido en programas de doctorado, concentrándose principalmente en expandir y mejorar el financiamiento público de los estudios de doctorado, en desarrollar programas de postdoctorados interesantes para atraer al talento internacional, y apoyar la transición de profesionales con grado de doctor al sector privado, a través de programas que amplían sus habilidades financieras, de negocio y administración (OECD, 2014).

En el caso de Chile del 2010 al 2017 el número de programas de doctorado aumentó de 172 a 251. Para el 2017 el número de matriculados fue de 5.498, lo que significó un aumento respecto del año 2009 de un 113%, y, del total de matriculados, el 89% pertenecían a universidades del Consejo de Rectores de las universidades chilenas (CRUCH).

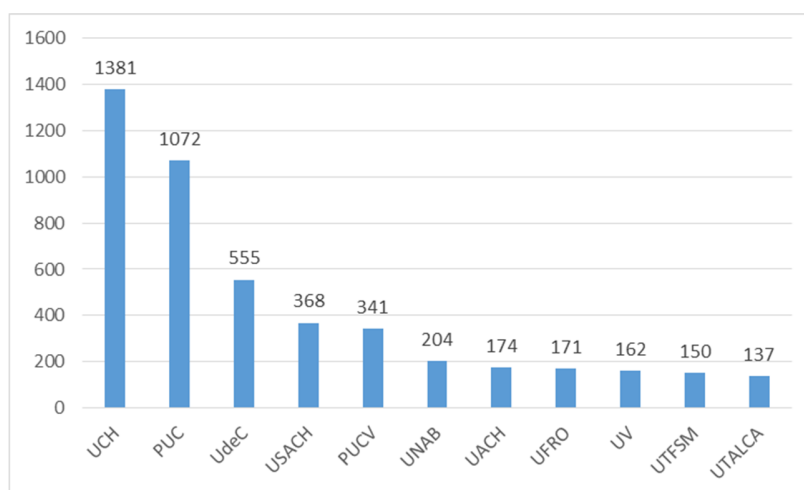
Gráfico N°1: Número de matriculados de doctorado nacionales 2007-2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por el Consejo Nacional de Educación www.cned.cl.

El aumento de matriculados en un 60,8% del 2009 al 2010, puede verse influido por el aumento de becas de postgrados que se produjo durante ese período, especialmente durante 2009-2010.

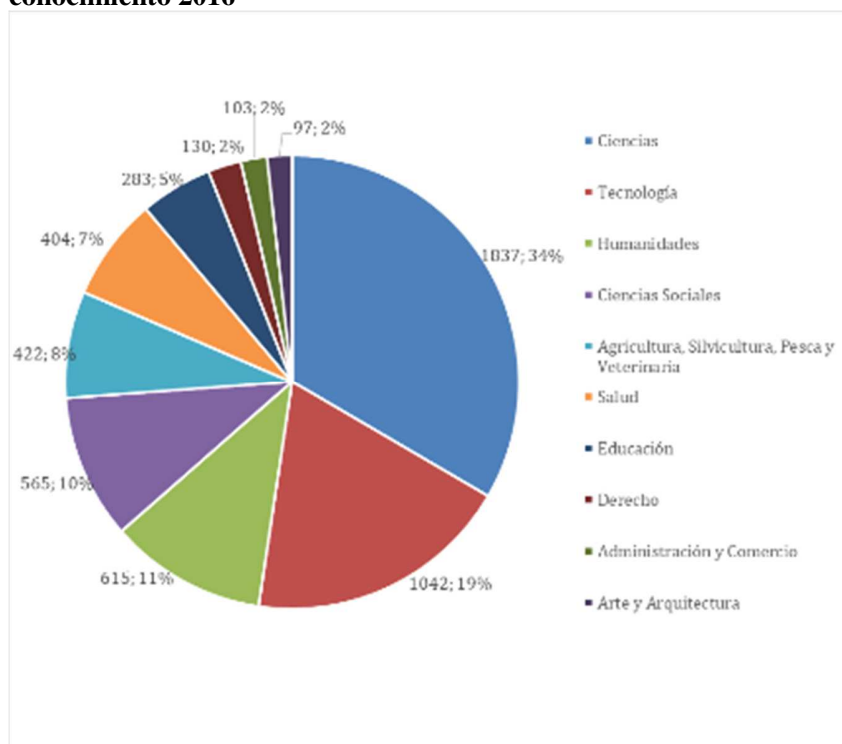
Gráfico N°2: Principales universidades por número de matriculados de doctorado, año 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por el Consejo Nacional de Educación www.cned.cl.

Respecto de dónde es la formación de los profesionales con grado de doctor, son dos las universidades que concentran el mayor número de matriculados la UCH y la PUC para el 2017.

Gráfico N°3: Porcentaje de matriculados de doctorado nacionales por área de conocimiento 2016

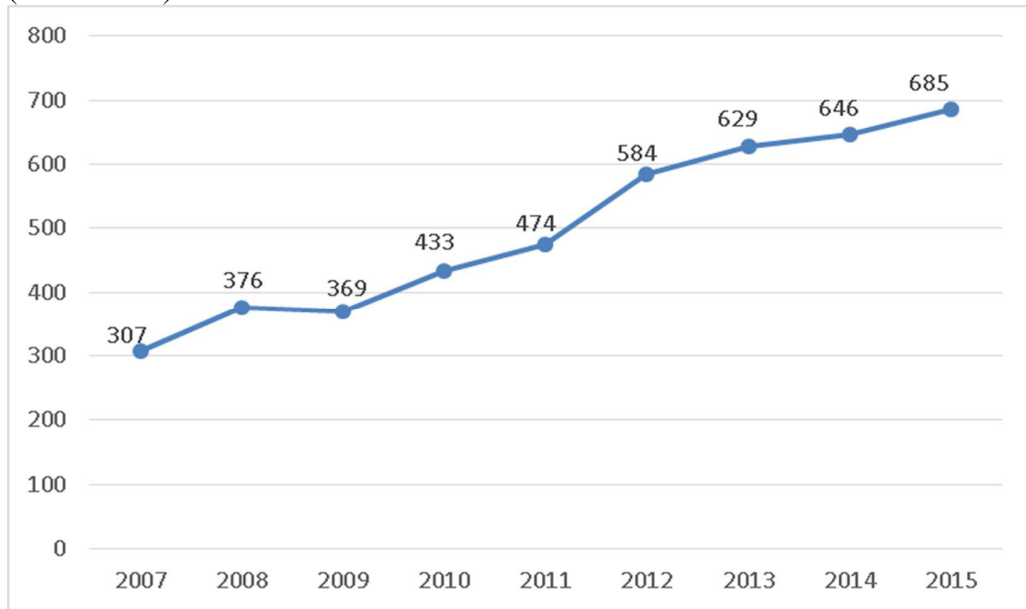


Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por el Consejo Nacional de Educación www.cned.cl.

Para el 2017 el mayor porcentaje de los matriculados en programas de doctorado nacionales es en el área de las ciencias, seguido por tecnología, humanidades, ciencias sociales y agricultura.

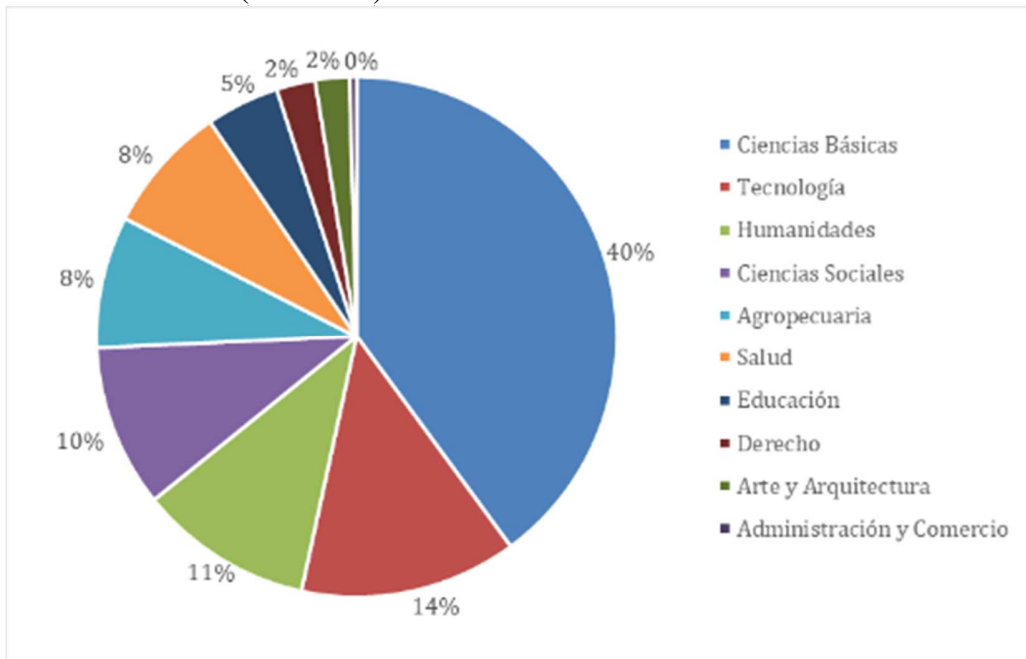
Considerando el importante aumento de matriculados de doctorado hay que tener en cuenta que aun cuando el número de graduados se ha más que duplicado del 2007 a 2017, las tasas de graduación en relación al número de matriculados son especialmente bajas, debido en parte a una alta deserción y a la extensión de la duración del programa. Según el estudio de Munita y Reyes (2012) sobre cohortes 2005-2010, el promedio de graduados anuales era de 4,3 por programa, siendo que el promedio de ingreso era de 6,4, por lo que la deserción correspondía 2,1 alumnos por programa al año y respecto a su duración, los años de estudio iban desde cuatro años que es la duración teórica de un programa de doctorado a ocho, que es la máxima permanencia más frecuente (moda) según el mismo estudio.

Gráfico N°4: Evolución del número de graduados de doctorado 2007-2015 (Total: 4.503)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en www.mifuturo.cl.

Gráfico N°5: Total de graduados de programas de doctorado nacionales por área del conocimiento 2016 (Total: 704)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en www.mifuturo.cl.

Un aspecto relevante a la hora de considerar la calidad de los programas impartidos es la acreditación que obtienen. Por ley¹, las universidades tienen la libertad de acreditar sus programas de doctorados, por lo que no es obligatorio someterse a revisión. Para el 2018, de los 227 programas evaluados por la Comisión Nacional de Acreditación, 177 se encuentran acreditados. Respecto de los años de acreditación, que en el caso de los postgrados tiene un máximo de 10 años, el 45% de los programas de doctorado está acreditado por 5 años o más.

Evolución en la adjudicación de becas nacionales y al extranjero

La oferta por programas de doctorado aumentó de manera importante en los últimos años, con los incentivos económicos estatales para la formación de PhD nacionales (Decreto 335/2010) y en el extranjero con el Programa Becas Chile (Decreto N°664/2008). Las principales motivaciones eran la priorización en la inversión en la formación de capital humano de excelencia, a través de políticas públicas que permitan crear instrumentos destinados a promover estudios de postgrado en Chile, con el objeto de acortar la brecha con países desarrollados (Decreto 335, 2010).

La inversión estatal para becas de postgrado tuvo su punto de inflexión el año 2010 donde se incluye Becas Chile (estudios en el extranjero) en el presupuesto del sector público, para el 2008, el presupuesto para las Becas Nacionales fue de 10.600 millones de pesos (Ministerio de Hacienda, 2008), en el 2010 se destinan 41.200 millones de pesos para Becas Nacionales y se incluye en el presupuesto público 41.200 millones de pesos para Becas Chile (Ministerio de Hacienda, 2010). Para 2017 el presupuesto público para Becas Nacionales fue de 36.900 millones de pesos y para Becas Chile 51.900 millones de pesos (Ministerio de Hacienda, 2017), donde se puede evidenciar la importancia que fue tomando, en el presupuesto, la política pública de formación de postgrado especialmente en el extranjero.

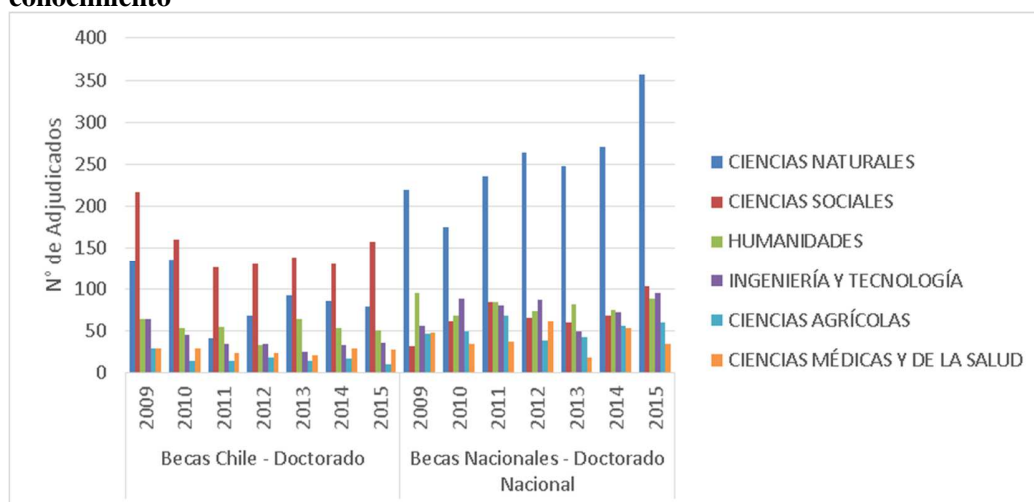
En cuanto al número de becarios de doctorado nacional y en el extranjero, éstos aumentaron en cinco años, a aproximadamente el doble de becarios de lo que se obtuvo en los veinte años previos (de 1988 a 2007 se contabilizan 2.686 becarios de doctorado y de 2008 a 2012, 4.803) (Conicyt, 2013). Hay una diferencia entre las disciplinas que los candidatos a doctor que estudian en Chile y en el extranjero, como lo reafirma el director del programa de capital humano avanzado de Conicyt, “los estudios al extranjero son en las ciencias sociales preferentemente y en Chile son en las ciencias

¹ Ley de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior N°20.129/2006.

naturales, lo que depende de alguna manera de la oferta de programas que hay en Chile” (Entrevista Conicyt, 2018).

En total los últimos nueve años se han adjudicado 9.693 becas de doctorado para estudios en Chile y en el extranjero. Para el 2017 se adjudicaron 360 para estudios en el extranjero y 735 Becas Nacionales.

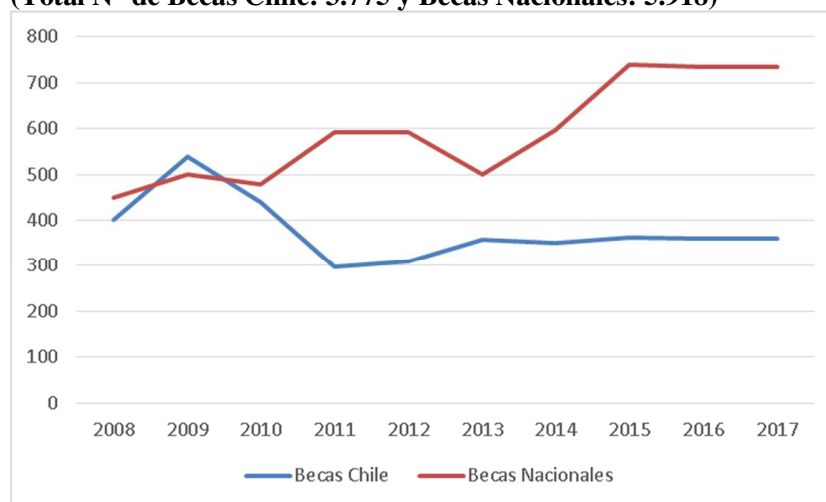
Gráfico N°6: Adjudicación de Becas Chile y Becas Nacionales 2009-2015 por área del conocimiento



Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en www.conicyt.cl.

En este gráfico se evidencia la tendencia de que en las becas nacionales los programas de ciencias naturales son preferidos, y en las becas al extranjero son las ciencias sociales las que predominan.

Gráfico N°7: Adjudicación de Becas Conicyt 2008-2017 (Total N° de Becas Chile: 3.775 y Becas Nacionales: 5.918)

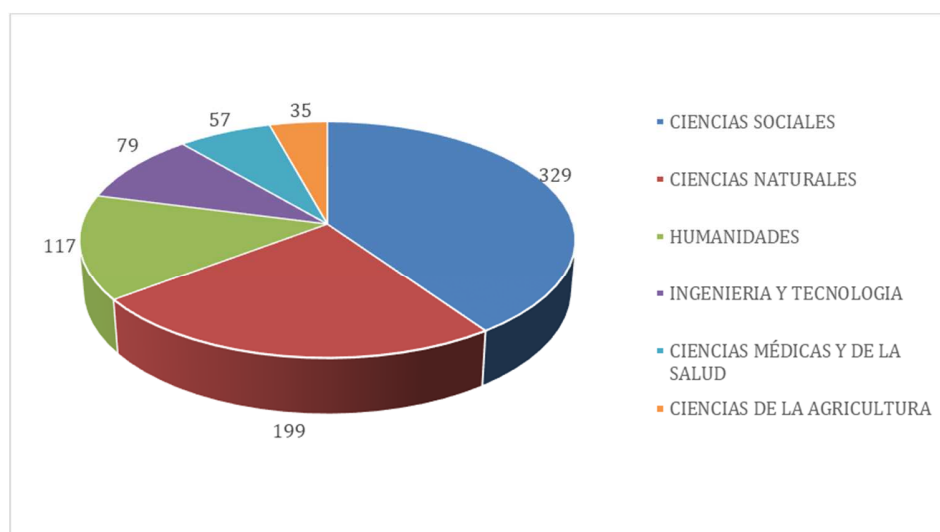


Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en www.conicyt.cl.

Luego de los primeros cinco años de Becas Chile, se puede ver una tendencia en la entrega de becas con alrededor de 350 becas de doctorado al extranjero y un poco más de 700 becas nacionales anuales.

El programa Becas Chile ha tenido desde sus inicios modificaciones que le han permitido ser más eficiente en la entrega de becas, perfeccionando sus requisitos de postulación, para enviar a los mejores estudiantes a las más destacadas universidades en el extranjero, para lo cual ha definido en el transcurso del tiempo requisitos de postulación cada vez más exigentes, como tener altas calificaciones en el pregrado, tener una aceptación formal del programa de doctorado, y postular a programas de excelencia en el extranjero (Conicyt, 2017). Del total de graduados de doctorado en el extranjero, de las convocatorias 2008-2016, con el aporte de Becas Chile, el 6% fue a las universidades rankeadas dentro del top 10 y el 22% dentro del top 50 según el ranking QS.

Gráfico N°8: Total de graduados de doctorado Becas Chile por Área del Conocimiento Convocatorias 2008-2016 (Total: 816)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en www.conicyt.cl.

En opinión del director del Programa Humano Avanzado de Conicyt “el sistema es bastante efectivo a la hora de conseguir su objetivo, aunque para el programa es de su entera preocupación el tema de la inserción, la razón de ser del programa (Becas Nacionales y Becas Chile) es la formación, este programa no tiene ni normativa, ni presupuesto para abordar el tema de la inserción, su objetivo es la formación....Becas Chile podría mejorar, dado que actualmente qué estudiar y donde estudiarlo está en manos de los propios estudiantes, es decir está determinado por las preferencias individuales.

No hay una orientación, es más bien neutral” (Entrevista Conicyt, 2018). Lo que está en línea con el documento de la Comisión de Trabajo de Conicyt “...la composición del universo de graduados no ha respondido a una política de Estado en relación con necesidades específicas del país” (Conicyt, p.2, 2018).

La discusión sobre áreas prioritarias ha sido de larga data, ya que desde los inicios de la política se cuestionó sobre si era necesario incorporarlas, “se trata este de un objetivo incluido en el propio instructivo presidencial que crea el comité de Ministros del Programa, además de estar presente en la estrategia y agenda de innovación elaborada por el Cnic”(Consultora Verde, 2013).

Es un tema que sigue en debate, por una parte se puede argumentar que no tiene sentido limitar los estudios, siendo que en Chile hay una alta deficiencia de profesionales con grado de doctor, a la vez que limitar las opciones o regularlas impediría el desarrollo de las ciencias, mientras que por otra parte, el no tener una política de áreas prioritarias puede significar una pérdida de recursos y un factor a considerar en las posteriores dificultades de inserción laboral. Con las modificaciones introducidas en el DS 335 y DS 664, se entrega a la entidad ejecutora la facultad de priorizar áreas. Las últimas recomendaciones al programa fueron incluir las priorizaciones: “el punto es que existe una falta de priorización de áreas estratégicas para focalizar recursos, determinando criterios abiertos de selección que a juicio del panel requieren una orientación del Estado para avanzar en la creación de capital humano avanzado que aporte a la creación de mayor crecimiento e innovación que aumente la competitividad nacional” (Dirección de Presupuestos p.20, 2017).

En Chile, el aumento sostenido de nuevos PhD en el mercado ha generado inquietud respecto de su adecuada inserción, y se cuestiona que las universidades puedan incorporar al gran número de PhD que se insertan en el mercado todos los años. Pero aun las universidades enfocadas al a investigación están lejos de alcanzar altos índices de productividad y calidad, por lo que debieran seguir abriéndose posibilidades e incentivos para una óptima inserción en la academia, además de otros sectores donde debieran ir encontrando un nicho de desarrollo.

PhD en la Academia

Como lo ratifica en el estudio (OECD & Banco Mundial, 2009) la innovación, es clave para el éxito de las empresas, de la economía y para la mejora en la calidad de vida y el bienestar social, y es el resultado del cambio tecnológico como motor de crecimiento, el cual se apoya en la investigación científica de las ciencias naturales, médicas y la ingeniería, y cada vez más de las ciencias sociales y de las humanidades.

Las universidades, son consideradas el centro de generación de la investigación, dado que se entiende una linealidad entre las relaciones de ciencia, tecnología y sociedad, “donde más ciencia implica más tecnología, y más tecnología implica más progreso y bienestar social” (Cinda, 2015, p.45). Asimismo, se considera a las universidades como responsables de satisfacer las necesidades sociales y económicas de su entorno, no sólo centrándose en investigación y formación sino en la contribución al crecimiento económico donde están localizadas.

En el caso iberoamericano esta situación es especialmente importante, dado que gran parte de la producción científica es casi de exclusiva responsabilidad de las universidades. A la vez el presupuesto ejecutado en I+D también se concentra en las entidades de educación superior, por lo que su rol es central en la catalización de innovación tecnológica, aún más cuando el resto de los agentes relacionados con actividades de I+D como empresas y sector privado desempeñan un papel más secundario (Cinda, 2015).

Consciente de que en muchos sistemas científicos los PhD están enfrentando una complejidad en la inserción laboral (como es el caso de Japón, Brasil y Portugal), con un aumento en la precariedad de los empleos, algunos autores como Santos et al. (2016) recalcan que, en los países en vías de desarrollo, la inquietud de tener “demasiados PhD” no se aplica, dado que en éstos todavía existe una necesidad de aumentar la incorporación de doctores en la academia, debido a la necesidad de mejorar los indicadores de calidad y cantidad de producción científica y docente (Cyranski, Gilbert, Ledford, Nayar, & Yahia, 2011; Gokhberg, Shmatko, & Auriol, 2016).

Las universidades chilenas para el 2007 habían contratado 3.703 docentes con grado de doctor en jornada completa, para el 2017 el número fue de 7.985, lo que equivale al 39% del total de la planta docente universitaria contratada por las universidades. La necesidad de capital humano avanzado para llevar a cabo las investigaciones es central, especialmente en las universidades, las cuales, como sucede en Chile, son grandes empleadoras de PhD, y son donde se desarrolla el 89% de la producción científica nacional (Conicyt, 2015).

La Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en I+D, arroja cifras reveladoras respecto de la presencia de PhD en la Educación Superior.

Tabla N° 1: Personal I+D según nivel de titulación 2015-2016, Medido en Jornadas Completas Equivalentes (JCE)

| 2015 JCE | | | | | | |
|--------------------|--------------|--------------|------------------------------|----------------------------|--------------|---------------|
| Unidad declarante | Doctorados | Magister | Profesional y/o Licenciatura | Técnicos de Nivel Superior | Otros | Total |
| Estado | 204 | 276 | 525 | 205 | 285 | 1.495 |
| Educación Superior | 2.694 | 924 | 2.498 | 558 | 516 | 8.190 |
| IPSFL | 282 | 183 | 822 | 270 | 246 | 1.803 |
| Empresas | 159 | 337 | 2.282 | 860 | 759 | 4.398 |
| Observatorios | 40 | 6 | 169 | 117 | 44 | 375 |
| Total | 3.380 | 1.726 | 6.295 | 2.010 | 1.850 | 15.261 |

| 2016 JCE | | | | | | |
|--------------------|--------------|--------------|------------------------------|----------------------------|--------------|---------------|
| Unidad declarante | Doctorados | Magister | Profesional y/o Licenciatura | Técnicos de Nivel Superior | Otros | Total |
| Estado | 208 | 334 | 865 | 397 | 420 | 2.224 |
| Educación Superior | 2.851 | 1.223 | 2.950 | 445 | 592 | 8.061 |
| IPSFL | 293 | 205 | 702 | 77 | 120 | 1.397 |
| Empresas | 235 | 435 | 2.426 | 863 | 992 | 4.951 |
| Total | 3.587 | 2.197 | 5.943 | 1.782 | 2.124 | 16.633 |

Fuente: VII Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en I+D. Nota: El dato para el año 2016 es preliminar.

Donde el 80% de los doctorados JCE de la encuesta, para el 2016, se encontraban en trabajando en Educación Superior.

En su mayoría los programas de formación doctoral en Chile están orientados a la investigación y no hacia el ámbito profesional, por lo que los egresados tienen a enfocarse principalmente en la academia y en los centros de investigación por sobre la industria o la empresa, las cuales históricamente ha incorporado un bajo número de doctores. Como lo ratifica, en la entrevista semiestructurada, el director del programa de capital humano avanzado de Conicyt “en Chile los programas (de formación de doctorados) son orientados a la investigación y no hay una orientación profesionalizante como una tendencia”, además de que “la matriz productiva (de Chile), mayoritariamente parece ser no intensiva en conocimiento. En el ámbito del diseño de la política pública careció de algunos elementos, el principal de todos fue el pensar la política de formación de capital humano como un elemento aislado y no propio de un sistema. No se analizó con la suficiente profundidad, o no se tomaron en consideración los estudios que estaban, en qué ámbitos se necesitaba capital humano, dejar en las preferencias individuales el qué formar, generar una tensión, donde puede que haya áreas donde se necesita más capital humano y otras donde la inserción va a costar mucho más. Este sistema debiera ir acompañado de una política que permita que surja una demanda desde la empresa por conocimiento y capital humano. Es extremadamente complicado insertar doctores en empresas si éstas no necesitan doctores” (Entrevista Conicyt, 2018).

En Chile existe un solo programa de doctorado asociado a la industria que es de la UTFSM (Doctorado en Ingeniería Aplicada, donde los temas de investigación deben ser propuestos por la empresa (The Clover Ingeniería 2030, 2017), y en el caso de la UC hay algunos proyectos de realizar doctorados asociados a la industria, pero todavía están en desarrollo.

Empleabilidad de los profesionales con grado de doctor

Al analizar la empleabilidad de los profesionales con grado de doctor desde la perspectiva de igualarse con países desarrollados es posible afirmar que en Chile existe una importante necesidad de incorporar más doctores en la academia, dado que las cifras que muestra el país, en cuanto al número de PhD por habitantes, o al porcentaje de doctores en la academia, o respecto de su producción científica, es especialmente bajo en comparación con economías más avanzadas.

Para el 2016 en Chile había 10 PhD cada diez mil habitantes, cifra baja si se compara con países desarrollados como Alemania (54) o Portugal (25) (Santos, Horta, & Heitor, 2016).

Al comparar el porcentaje de profesionales con grado de doctor cada mil habitantes en edad de trabajar (25 a 64 años), para el 2011 la cifra para Chile era de 0,9%, la menor proporción de los países de la OECD, las cuales promedian un 8% siendo liderados por Suiza con un 27,5%(OECD, 2015). Estas cifras reflejan el estado incipiente que posee el país respecto de los niveles de profesionalización de su capital humano comparados con altos estándares de países desarrollados.

A nivel general en los países de la OECD, respecto de su contratación, incluso en períodos de recesión económica la tasa promedio de empleabilidad de los graduados de doctorado se mantiene alta comparada con titulados del pregrado y graduados de magister. La distribución de PhD se concentra principalmente en un 24% en ciencias naturales seguido por ciencias sociales, negocios y leyes con 21%. Las ciencias y las ingenierías concentraban alrededor de 40% de los nuevos doctores y las ciencias sociales y humanidades el 34% para el 2012 (OECD, 2014).

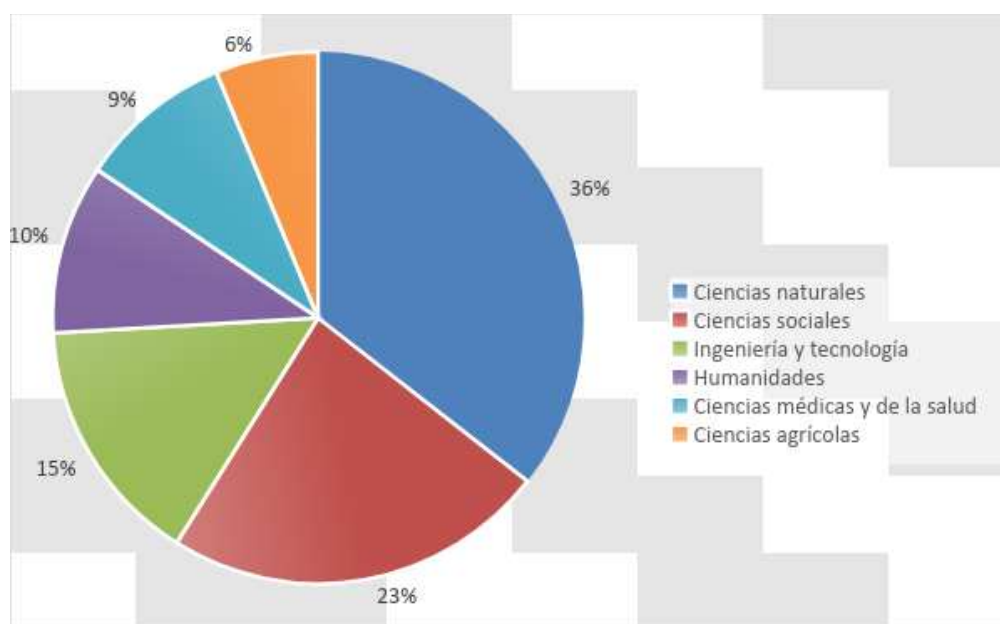
El 60% de los PhD se dedica a actividades de investigación concentrándose principalmente en instituciones de educación superior. Aun así, en países como Bélgica, Estados Unidos, Japón, Dinamarca, Francia, el Reino Unido, ha aumentado la participación en la empresa privada, siendo alrededor de un tercio de ellos que participa en el sector de negocios, donde son típicamente mejor pagados que en la academia. La diferencia salarial varía también por áreas, donde por ejemplo las especialidades en ciencias agrícolas y humanidades están bajo la media en la mayoría de los países, y aquellos que tienen grados en ciencias médicas tienden a estar sobre la media (OECD, 2014).

La encuesta más completa realizada respecto de la empleabilidad de PhD es, a la fecha, la Encuesta de Trayectoria de Profesionales con Grado de Doctor (CDH: Careers of Doctorate Holders)² realizada por el Ministerio de Economía, que tuvo su primera versión con datos del 2011 y la segunda con datos referentes a diciembre de 2014.

Para conocer sobre la situación de la empleabilidad de los PhD a nivel general, se utiliza, por tanto, la última encuesta CDH del Ministerio de Economía, año de referencia 2014. Respecto de la participación laboral de PhD exclusivamente en la academia se revisará la información publicada en por el SIES y CNED, actualizada a 2016.

Según datos de la encuesta CDH (N=1.498), año de referencia 2014, la distribución de doctores por áreas de especialización se componía de la siguiente manera:

Gráfico N°9: Áreas de especialización del doctorado CDH



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Encuesta CDH, año de referencia 2014.

² “La encuesta CDH se enmarca en el proyecto internacional que estudia la trayectoria de profesionales con Grado de doctor y está basada en un cuestionario diseñado por la dirección de Ciencia, Tecnología e Industria de la OECD, el Instituto de Estadísticas de la UNESCO y la Oficina de Estadística de la Comisión Europea (EUROSTAT) a partir del año 2004”. El marco muestral, para la aplicación en Chile fue de 10.592 PhD. Principales resultados proyecto CDH año de Referencia 2014. Ministerio de Economía Fomento y Turismo. 2016. Es probable que los que están empleados estén sobrerrepresentados en la muestra. No obstante, no es posible comprobar si este sesgo sucede realmente o cuantificar su magnitud.

“La proporción deseada entre áreas disciplinarias depende de la matriz productiva y estrategias de desarrollo económico, cultural y social de un país, pero en el caso de Chile, los alta participación en ciencias naturales y sociales no pareciera responder ni a la actual matriz productiva ni a una estrategia de desarrollo deliberada, sino más bien a razones históricas y características actuales del mercado laboral de pre y postgrado” (Consultora Verde, p.38, 2013).

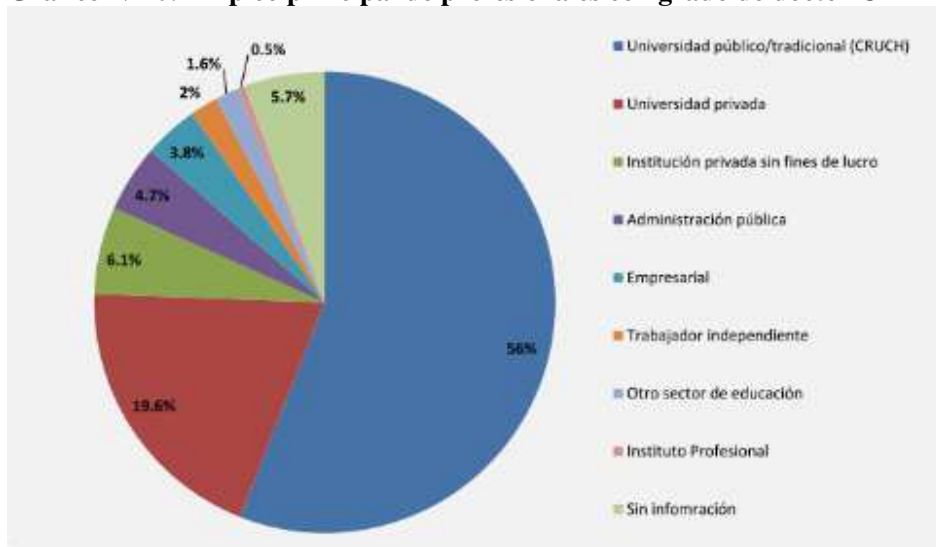
Del total de encuestados un 94,3% se encontraba ocupado. Siendo en la academia el empleo principal (75,6%) donde se insertaban los profesionales.

Tabla N°2: Empleabilidad de PhD por disciplina (CDH)

| | Ciencias Naturales | Ingeniería y Tecnología | Ciencias Médicas y de la Salud | Ciencias Agrícolas | Ciencias Sociales | Humanidades |
|--------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------|-------------|
| Ocupado | 93.4% | 96% | 96.4% | 88.2% | 94.5% | 96.7% |
| Desempleado | 4.4% | 2.7% | 2.2% | 7.5% | 2.9% | 2.6% |
| Inactivo | 0.4% | 0.4% | 0.7% | 2.2% | 1.4% | 0% |
| Otro | 1.9% | 0.9% | 0.7% | 2.2% | 1.1% | 0.7% |
| Total | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Fuente: Principales resultados proyecto CDH, año de referencia 2014.

Gráfico N°10: Empleo principal de profesionales con grado de doctor CDH 2015



Fuente: Principales resultados proyecto CDH, año de referencia 2014.

Al analizar la empleabilidad de los encuestados por sector y disciplina en todas las áreas es posible identificar una mayor participación en la academia, concentrándose principalmente en universidades del CRUCH.

Tabla N°3: Porcentaje de empleabilidad por sector y disciplina, CDH

| | Ciencias Naturales | Ingeniería y Tecnología | Ciencias Médicas y de la Salud | Ciencias Agrícolas | Ciencias Sociales | Humanidades |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------|-------------|
| Persona natural trabajador independiente | 1,6 | 0,9 | 0,8 | 2,4 | 4,0 | 2,0 |
| Empresarial | 4,3 | 9,3 | 6,0 | 3,7 | 1,2 | 0,7 |
| Administración Pública | 2,0 | 3,2 | 6,7 | 9,8 | 8,8 | 4,7 |
| Institución Privada sin fines de lucro | 7,7 | 2,3 | 4,5 | 20,7 | 5,2 | 5,4 |
| Universidad Privada | 15,6 | 16,2 | 17,2 | 17,1 | 31,3 | 26,4 |
| Universidad Público / Tradicional (CRUCH) | 66,3 | 66,7 | 64,9 | 45,1 | 48,3 | 52,7 |
| Instituto Profesional | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 2,0 |
| Otro sector de educación | 1,6 | 1,4 | 0,0 | 1,2 | 0,9 | 6,1 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Encuesta CDH, año de referencia 2014.

Tabla N°4: Rango de ingresos por disciplina (CDH) en porcentajes

| | Ciencias Naturales | Ingeniería y Tecnología | Ciencias Médicas y de la Salud | Ciencias Agrícolas | Ciencias Sociales | Humanidades |
|-------------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------|-------------|
| Menos de \$600.000 | 3,0 | 1,9 | 1,5 | 1,2 | 1,5 | 1,4 |
| Entre \$600.001 y \$1.000.000 | 9,3 | 3,2 | 9,0 | 3,7 | 6,1 | 12,8 |
| Entre 1.000.001 y 1.700.000 | 33,7 | 20,4 | 33,6 | 37,8 | 20,1 | 35,8 |
| Entre \$1.700.001 y 2.500.000 | 31,6 | 28,7 | 29,1 | 36,6 | 24,3 | 25,0 |
| Entre \$2.500.001 y 3.750.000 | 16,8 | 26,4 | 14,9 | 14,6 | 20,4 | 18,9 |
| Entre \$3.750.000 y 5.000.000 | 4,1 | 13,0 | 9,0 | 6,1 | 12,5 | 3,4 |
| Entre 5.000.001 y 6.700.000 | 0,6 | 4,6 | 0,0 | 0,0 | 8,2 | 0,0 |
| Más de \$6.700.000 | 0,8 | 1,9 | 3,0 | 0,0 | 7,0 | 2,7 |
| Total | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Encuesta CDH, año de referencia 2014.

Respecto de la participación en la academia para el 2016, según el reporte de personal académico, extraído de www.mifuturo.cl, de los 87.753 académicos de las IES el 10,9% poseía grado de doctor (9.596), de éstos el 78,1% trabaja en tres regiones del país, la Metropolitana con 53,2%, la VIII Región con 12,9% y la V Región con 12,0%. Los PhD promediaban 38,2 horas de contrato, siendo el nivel de formación con más horas contratadas, por sobre el magíster 25,8 profesionales 17,9 y licenciados 16,3 horas. En cuanto al total de académicos con Jornada Completa Equivalente (JCE) los PHD representan un 19,1% (8.345), siendo 87% nacionales y 13% extranjeros. De los PhD con JCE el 88% trabajaba en una sola institución, 9% en dos y el 3% en tres o más instituciones.

Desglosando por tipo de IES, los PhD JCE se concentran en un 99,3% en las universidades (9.542), por sobre los Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica. Y de los 32.188 académicos JCE contratados por las universidades los PhD representan el 25,75% (8.289), donde el 79% de los PhD JCE se concentra en universidades del CRUCH, y el 21% en universidades privadas.

En cuanto a la evolución del 2011 al 2016 el número de PhD en las IES pasó de 6.493 a 9.596 en 2016 lo que representa un incremento de 47,8% en cinco años. Lo mismo ha sucedido con las JCE de los PhD que aumentaron en 61,9% en los mismos años, pasando de 5.154 en 2011 a 8.345 en 2016.

Los datos revelan que, aunque la mayor participación de PhD es en la academia, la necesidad de seguir incorporando a más PhD en la academia aún es un desafío de las universidades del país, al ser un recurso necesario para mejorar su productividad científica.

Tipología de universidades de investigación, con investigación y esencialmente docentes con investigación

Para poder analizar la participación de PhD en la academia se realiza una tipificación del sistema de educación superior en Chile, dado que las orientaciones de los planteles varían significativamente unos de otros y por lo tanto sus proyecciones y necesidades por la contratación de PhD, son diversas. Para hacer esta clasificación se utiliza la metodología empleada en el documento *Nueva Geografía de la Educación Superior* (Jiménez & Lagos, 2011), para así determinar cuáles son las universidades enfocadas principalmente a la investigación y cuales son mayormente enfocadas a la docencia. Los datos utilizados para dicho propósito son actualizados al 2016-2017. Los criterios utilizados son, selectividad, considerando los matriculados en primer año promedio PSU igual o superior a 550 puntos; investigación, como lo son las publicaciones en Web of Science y números de proyectos Fondecyt adjudicados; y docencia de postgrado, en cuanto a los programas de doctorados ofrecidos.

A raíz de estos factores el análisis se centra en tres tipologías, extraídas del documento de Jiménez y Lagos y actualizadas.

Universidades de investigación: que tienen sobre 250 publicaciones WoS el 2016, ofrecen al menos cinco programas de doctorado el 2017, obtuvieron al menos veinte proyectos Fondecyt regular el 2016, con más de mil millones de pesos promedio los últimos tres años.

Universidades con investigación: con 100 a 250 publicaciones WoS el 2016, ofrecen al menos un programa de doctorado el 2017, se adjudican al menos cinco proyectos Fondecyt regular el 2016, con más de 250 millones de pesos los últimos tres años.

Universidades esencialmente docentes con investigación: demuestran al menos 30 publicaciones WoS el 2016, y al menos un programa de doctorado el 2017, cuentan con al menos tres proyectos Fondecyt regular el 2016 y sobre 100 millones de pesos en el mismo programa en los últimos tres años (2014-2015-2016).

Luego de la actualización de las tipologías son seis las *universidades de investigación* UCH, PUC, UdeC, PUCV, UACH y USACH (todas pertenecientes al CRUCH) y seis *universidades con investigación* UTFSM, UNAB, UFRO, UV, UTALCA, UDP (cuatro CRUCH y dos privadas) y seis universidades esencialmente docentes con investigación UANDES, UBB, UCN, UAI, UDD Y ULS (cuatro Privadas con Sistema Único de Admisión y dos estatales CRUCH)³.

Tabla N°5: Indicadores para el cálculo de tipología de las universidades asociadas a investigación

| Tipología Universidad | N° | Clasificación Universidad | Sigla Universidad | Nombre Universidad | Promedio PSU matriculados primer año 2016 | N° de matriculados posgrado al 2016 | N° de Programas de doctorado 2017 | N° Publicaciones WoS 2016 | N° FONDECYT regular 2016 | Monto \$ (miles) FONDECYT regular (2014-15-16) |
|--------------------------------|----|---------------------------|-------------------|--|---|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------|--|
| Universidades de investigación | 1 | Estatal CRUCH | UCH | Universidad de Chile | 665,3 | 7.191 | 40 | 2.606 | 113 | 38.472.456 |
| | 2 | Privada CRUCH | PUC | Pontificia Universidad Católica de Chile | 676,6 | 4.948 | 37 | 2.286 | 109 | 34.048.183 |
| | 3 | Privada CRUCH | UdeC | Universidad de Concepción | 607,4 | 2.093 | 29 | 1.033 | 43 | 14.639.524 |

³ El nombre de las universidades asociado a sus siglas están en las tablas a continuación.

| | | | | | | | | | | |
|---|----|---------------|--------|---|-------|-------|----|-----|----|-----------|
| | 4 | Privada CRUCH | PUCV | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso | 610,8 | 1.271 | 15 | 580 | 27 | 6.723.588 |
| | 5 | Privada CRUCH | UACH | Universidad Austral de Chile | 588 | 684 | 11 | 511 | 21 | 9.051.691 |
| | 6 | Estatal CRUCH | USACH | Universidad de Santiago de Chile | 599 | 1.565 | 17 | 479 | 27 | 9.132.865 |
| | | | | | | | | | | |
| Universidades con investigación | 7 | Privada CRUCH | UTFSM | Universidad Técnica Federico Santa María | 637,6 | 1.060 | 8 | 523 | 19 | 5.122.550 |
| | 8 | Privada SUA | UNAB | Universidad Andrés Bello | 551,6 | 3.211 | 9 | 503 | 20 | 6.722.862 |
| | 9 | Estatal CRUCH | UFRO | Universidad de la Frontera | 589,7 | 672 | 10 | 388 | 12 | 3.312.640 |
| | 10 | Estatal CRUCH | UV | Universidad de Valparaíso | 584,4 | 909 | 9 | 380 | 13 | 4.717.555 |
| | 11 | Estatal CRUCH | UTALCA | Universidad de Talca | 598,5 | 913 | 9 | 303 | 17 | 4.577.748 |
| | 12 | Privada SUA | UDP | Universidad Diego Portales | 626,4 | 1.947 | 6 | 248 | 9 | 2.545.516 |
| | | | | | | | | | | |
| Universidades esencialmente docentes con investigación selectivas | 13 | Privada SUA | UANDES | Universidad de los Andes | 641,0 | 834 | 5 | 154 | 12 | 2.243.294 |
| | 14 | Estatal CRUCH | UBB | Universidad del Bío-Bío | 560,4 | 445 | 5 | 198 | 5 | 1.773.062 |
| | 15 | Privada CRUCH | UCN | Universidad Católica del Norte | 578,3 | 396 | 8 | 304 | 4 | 2.438.962 |
| | 16 | Privada SUA | UAI | Universidad Adolfo Ibáñez | 643,1 | 2.727 | 5 | 222 | 4 | 1.107.828 |
| | 17 | Privada SUA | UDD | Universidad del Desarrollo | 594,7 | 1.835 | 4 | 192 | 4 | 1.694.316 |

| | | | | | | | | | | |
|--|----|------------------|-----|--------------------------------|-------|-----|---|-----|---|-----------|
| | 18 | Estatal CRUCH | ULS | Universidad de La Serena | 572,8 | 145 | 5 | 120 | 3 | 1.650.447 |
|--|----|------------------|-----|--------------------------------|-------|-----|---|-----|---|-----------|

De las 12 universidades (de y con investigación), en promedio del total de académicos, el 27,7% cuenta con grado de doctor. Por ejemplo, en el caso de Portugal la proporción de doctores en universidades públicas es del 70% y en las privadas es del 50%. En cuanto a la relación de alumnos de pregrado y postgrado por profesor, las 12 universidades seleccionadas tienen en promedio 47 alumnos por PhD, lo que contrasta con la experiencia de países de la OECD que en promedio tienen 15,3 alumnos por profesor con PhD (Conicyt, 2013). Al compararse con países desarrollados, en estas cifras es posible ver una deficiencia, ya que para alcanzar mayores estándares de calidad en la docencia universitaria y en las investigaciones el número de doctores debiera ser muy superior, al que actualmente existe en la academia.

Los resultados que se obtienen es que en Chile dos universidades las PUC y UCH lideran en selección de los más altos puntajes PSU, en número de programas de doctorado ofrecidos, en fondos públicos obtenidos para investigación, separándose en la mayoría de los indicadores de las otras universidades enfocadas a la investigación, donde su acceso a fondos de investigación es limitado.

La Academia de Ciencias (2013), en su análisis sobre las necesidades de ciencia y tecnología del país, pone como desafíos prioritarios la incorporación de investigadores jóvenes y la capacidad científica de excelencia fortaleciendo las universidades de investigación. Esto implicaría una renovación global del sistema universitario chileno, al hacer más competitiva sus universidades de investigación y potenciar las universidades regionales.

Asimismo, menciona los esfuerzos públicos por aumentar el número de doctores de diversas áreas, pero refleja que no existen mecanismos que permitan incorporar un número cercano a 800 personas por año (becarios esperados que vuelvan al país más los formados en programas de posgrado nacionales) en actividades desafiantes y productivas en ciencia y tecnología. Como posibles vías para incorporar el talento nacional en las pocas universidades que contribuyen de manera significativa a la investigación, proponen aumentar su tamaño y contar con gran apoyo estatal, ya que muchas instituciones regionales no cuentan con infraestructura ni condiciones para atraer nuevos científicos de excelencia. A la vez la Academia pone de manifiesto que las empresas han mostrado poca capacidad de absorción de científicos y tecnólogos con entrenamiento avanzado.

De 2012 al 2016 el grupo de 12 universidades (de y con investigación), ha incrementado la participación de PhD en un promedio de 31,2%. Donde el aumento de jornadas completas (JC) fue

de 51,7% vs un 3,4% de crecimiento de las jornadas parciales (JP). La proporción de JP respecto a la JC, fue de 48,8% en el 2012 a 36% en el 2016. Respecto al tipo de contrato la proporción de contratos a honorarios respecto del total de contratos ⁴ aumentaron de 7% el 2012 a 9% el 2016, teniendo un incremento de un 55% el 2016 respecto del 2012⁵.

Tabla N°6: Evolución 2008-2017 del número de profesionales con grado de doctor con Jornada Completa Equivalente en las universidades seleccionadas:

| Universidad | PHD JCE | | % de crecimiento |
|-------------|---------|-------|------------------|
| | 2008 | 2017 | |
| UCH | 600 | 1.153 | 92% |
| PUC | 631 | 1.036 | 64% |
| UdeC | 507 | 739 | 46% |
| PUCV | 190 | 379 | 100% |
| UACH | 239 | 372 | 56% |
| USACH | 293 | 460 | 57% |
| UTFSM | 120 | 252 | 110% |
| UNAB | 163 | 414 | 154% |
| UFRO | 107 | 208 | 95% |
| UV | 97 | 240 | 148% |
| UTALCA | 136 | 229 | 68% |
| UDP | 45 | 197 | 333% |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados en www.mifuturo.cl.

Es posible identificar que aun cuando la participación de PhD en la academia ha ido incrementándose como se puede ver en la tabla N°6, todavía existen oportunidades de desarrollo en las universidades de investigación, dado que estas todavía presentan indicadores bajos, si se compara con experiencias internacionales. Por ejemplo, la relación entre matriculados y PhD todavía es baja, o el número de publicaciones es especialmente dispar entre las universidades, especialmente si se considera la relación entre la UCH y PUC con las demás universidades de la selección. Lo mismo sucede con la posición en rankings internacionales, donde las diferencias son considerables.

⁴ De la base de datos del SIES “Transparencia Académicos por Jornada y Tipo de Contrato”, el cálculo realizado sólo considera el tipo de contrato: contrata, honorario y planta. Excluye las combinaciones: contrata y honorario, planta contrata y honorario, planta y contrata, planta y honorarios.

⁵ Revisar Anexo 2: para indicadores de calidad y productividad de universidades de investigación, con investigación y esencialmente docentes con investigación.

A continuación se presentan algunos indicadores donde las universidades seleccionadas, asociadas a una mayor investigación tienen oportunidad de mejora.

Tabla N°7: Indicadores de investigación y postgrado de las universidades según tipología de clasificación

| | Universidades de investigación | | | | | |
|---|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | UCH | PUC | UdeC | PUCV | UACH | USACH |
| Años de Acreditación Institucional 2018 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| Promedio PSU matriculados primer año 2016 | 649 | 666 | 599 | 606 | 585 | 603 |
| N° de Académicos PhD 2016 (Jornada completa, media y hora) | 1.299 | 1.212 | 710 | 454 | 406 | 556 |
| Académico PhD / Académicos 2016 | 36% | 35% | 44% | 32% | 27% | 20% |
| N° de Académicos PHD JCE 2016 | 1.106 | 1.008 | 713 | 363 | 371 | 443 |
| N° Académico PhD JCE /Académicos JCE 2016 | 51% | 46% | 51% | 58% | 38% | 41% |
| N° Matriculados totales / PhD 2016 | 30 | 26 | 38 | 36 | 36 | 43 |
| N° de Programas de doctorado 2017 | 40 | 37 | 29 | 15 | 11 | 17 |
| N° de matriculados Doctorado al 2017 | 1.319 | 1.120 | 604 | 315 | 202 | 336 |
| N° FONDECYT regular 2016 | 113 | 109 | 43 | 27 | 21 | 27 |
| FONDECYT regular % del total (M\$160.691.511) (2014-15-16) | 24% | 21% | 9% | 4% | 6% | 6% |
| Financiamiento Fiscal a IES. % del Total 2016 (MM\$ 521.644) ⁶ | 5% | 0% | 1% | 7% | 0% | 11% |
| Ranking Mundial WoS 2017 ⁷ | 566 | 486 | 1.250 | 2.408 | 2.013 | 2.189 |
| N° Public. WoS 2016 | 2.606 | 2.286 | 1.033 | 580 | 511 | 479 |

⁶ Ver Anexo 2 para detalle las fuentes de financiamiento fiscal consideradas.

⁷ Ranking Web of Science, 2017, incluye WoS Documents, Category Normalized Citation Impact, Times Cited, %Docs Cited. Fuente: <https://incites-thomsonreuters-com>.

| | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N° Public. WoS/ PhD JCE 2016 | 2,4 | 2,3 | 1,4 | 1,6 | 1,4 | 1,1 |
| Impacto Normalizado WoS 2016 | 1,1 | 1,2 | 0,7 | 0,5 | 1,2 | 0,9 |
| Ranking Mundial SCOPUS 2016 | 539 | 604 | 1.481 | 1.994 | 1.997 | 1.727 |
| % Output in Q1 SCOPUS 2009-2013 | 44 | 50 | 45 | 35 | 45 | 44 |
| Impacto Normalizado Liderado SCOPUS 2009-2013 | 0,81 | 0,73 | 0,62 | 0,63 | 0,63 | 0,62 |
| % Excelencia 10 SCOPUS 2009-2013 | 10,73 | 12,75 | 8,79 | 7,71 | 8,54 | 8,84 |

| | Universidades con investigación | | | | | |
|---|---------------------------------|-----|------|-------|-----|------|
| | UTALCA | UV | UFRO | UTFSM | UDP | UNAB |
| Años de Acreditación Institucional 2018 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 |
| Promedio PSU matriculados primer año 2016 | 597 | 585 | 590 | 588 | 623 | 546 |
| N° de Académicos PhD 2016 (Jornada completa, media y hora) | 252 | 273 | 211 | 278 | 307 | 520 |
| Académico PhD / Académicos 2016 | 38% | 14% | 35% | 21% | 15% | 11% |
| N° de Académicos PHD JCE 2016 | 219 | 219 | 185 | 233 | 194 | 344 |
| N° Académico PhD JCE / Académicos JCE 2016 | 49% | 24% | 48% | 34% | 30% | 18% |
| N° Matriculados totales / PhD 2016 | 43 | 60 | 49 | 69 | 61 | 90 |
| N° de Programas de doctorado 2017 | 9 | 9 | 10 | 8 | 6 | 9 |
| N° de matriculados Doctorado al 2017 | 138 | 162 | 171 | 150 | 64 | 204 |

| | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N° FONDECYT regular 2016 | 17 | 13 | 12 | 19 | 9 | 20 |
| FONDECYT regular % del total (M\$160.691.511) (2014-15-16) | 3% | 3% | 2% | 3% | 2% | 4% |
| Financiamiento Fiscal a IES. % del Total 2016 (MM\$ 521.644) | 3% | 6% | 2% | 19% | 0% | 4% |
| Ranking Mundial WoS 2017 | 3.155 | 1.578 | 2.351 | 1.651 | 1.699 | 1.480 |
| N° Public. WoS 2016 | 303 | 380 | 388 | 523 | 248 | 503 |
| N° Public. WoS/ PhD JCE 2016 | 1,4 | 1,7 | 2,1 | 2,2 | 1,3 | 1,5 |
| Impacto Normalizado WoS 2016 | 0,5 | 1,2 | 0,7 | 1,6 | 1,2 | 0,9 |
| Ranking Mundial SCOPUS 2016 | 1.713 | 2.320 | 1.896 | 1.066 | 2.254 | 1.726 |
| % Output in Q1 SCOPUS 2009-2013 | 34 | 41 | 26 | 55 | 34 | 50 |
| Impacto Normalizado Liderado SCOPUS 2009-2013 | 0,66 | 0,56 | 0,41 | 1,24 | 0,46 | 0,64 |
| % Excelencia 10 SCOPUS 2009-2013 | 7,02 | 9,08 | 6,02 | 20,14 | 9,27 | 9,66 |

| | Universidades esencialmente docentes con investigación | | | | | |
|---|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| | UANDES | UBB | UCN | UAI | UDD | ULS |
| Años de Acreditación Institucional 2018 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 |
| Promedio PSU matriculados primer año 2016 | 628 | 559 | 570 | 633 | 595 | 573 |
| N° de Académicos PhD 2016 (Jornada completa, media y hora) | 244 | 216 | 192 | 298 | 185 | 108 |
| Académico PhD / Académicos 2016 | 13% | 35% | 34% | 30% | 9% | 16% |

| | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N° de Académicos PHD JCE 2016 | 147 | 214 | 198 | 197 | 122 | 102 |
| N° Académico PhD JCE /Académicos JCE 2016 | 26% | 42% | 35% | 61% | 12% | 29% |
| N° Matriculados totales / PhD 2016 | 38 | 54 | 56 | 38 | 88 | 68 |
| N° de Programas de doctorado 2017 | 5 | 5 | 8 | 5 | 4 | 5 |
| N° de matriculados Doctorado al 2017 | 94 | 61 | 91 | 77 | 29 | 36 |
| N° FONDECYT regular 2016 | 12 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| FONDECYT regular % del total (M\$160.691.511) (2014-15-16) | 1% | 1% | 2% | 1% | 1% | 1% |
| Financiamiento Fiscal a IES. % del Total 2016 (MM\$ 521.644) | - | 0% | 4% | - | - | - |
| Ranking Mundial WoS 2017 | 3.765 | 4.229 | 2.893 | 3.703 | 3.139 | 2.302 |
| N° Public. WoS 2016 | 154 | 198 | 304 | 222 | 192 | 120 |
| N° Public. WoS/ PhD JCE 2016 | 1,0 | 0,9 | 1,5 | 1,1 | 1,6 | 1,2 |
| Impacto Normalizado WoS 2016 | 1,1 | 0,6 | 0,6 | 1,0 | 0,9 | 1,2 |
| Ranking Mundial SCOPUS 2016 | 1.575 | 2.574 | 2.208 | 2.017 | 2.689 | 2.018 |
| % Output in Q1 SCOPUS 2009-2013 | 26 | 32 | 42 | 46 | 31 | 54 |
| Impacto Normalizado Liderado SCOPUS 2009-2013 | 0,45 | 0,49 | 0,64 | 0,67 | 0,35 | 1,10 |
| % Excelencia 10 SCOPUS 2009-2013 | 7,97 | 4,84 | 6,98 | 9,11 | 6,34 | 12,53 |

Indicios de problemas de empleabilidad en la academia

Aun cuando las encuestas arrojan un alto porcentaje de empleabilidad de los PhD en la academia, recientes investigaciones han introducido el problema de la contratación de los profesionales con grado de doctor, como un tema crítico de abordar a corto plazo por los hacedores de política pública. La inminente llegada de nuevos investigadores a la academia podría derivar en una situación de complejidad para su inserción (Academia Chilena de Ciencias, 2013; Conicyt, 2014; H. González & Jiménez, 2014; Morales & Fernández, 2017), identificando como puntos críticos la capacidad de contratación del sistema de innovación y la calidad en las condiciones de trabajo.

Paradójicamente en Chile, aun cuando existe consenso respecto de la necesidad de incorporar profesionales con PhD para mejorar tanto la calidad de la docencia como la producción científica, existe una emergente situación de falta de acomodación laboral de los PhD's. La 1^{era} encuesta de inserción de investigadores (N=791), año de referencia 2016, realizada por la Asociación Nacional de Investigadores en Postgrado (ANIP) arrojaba que el 86,5% de los doctores se encontraba ocupado, el 67% lograba insertarse laboralmente dentro de los tres primeros años de terminado sus estudios y el 42% de los encuestados de doctorado calificó la inserción laboral en Chile con nota reprobatoria (menor a 4,0), por lo que es posible identificar una dificultad en la pronta inserción de estos profesionales. En línea con estos resultados, investigaciones han cuestionado que el sistema de innovación en Chile esté preparado para el aumento de capital humano avanzado (H. González & Jiménez, 2014; Morales & Fernández, 2017).

Los resultados de la segunda Encuesta realizada por la ANIP (Centro de Estudios ANIP, 2018) a magister y doctorados, debe considerarse como una nueva encuesta no comparable con su antecesora. 752 personas respondieron la encuesta (540 son de doctorado), con un promedio de edad de 35 años, con un 55% de respuestas de hombres, lo que lo hace una población diferente a la Encuesta CDH, por lo que tampoco son comparables. El mayor número de personas por disciplina fue en las ciencias biológicas (28,3%), Ciencias Físicas (7,8%) y Ciencias de la Tierra y Medio ambientales (7,2%). Donde el 85,6% de los encuestados financió sus estudios con fondos no personales nacionales y 23,3% con fondos no personales extranjeros. La inserción laboral de los encuestados fue de un 84,6% ocupado, 12,9% desempleado y 2,5% inactivo. El 54,7% se desempeña en una universidad pública tradicional, y un 24% universidades privadas y un 5,1% en el sector empresarial. Y el 55,3% declara trabajar jornada completa, con una fuerte concentración en la Región Metropolitana 56,5%, seguida por la de Valparaíso (9,5%) y la de Biobío (8,5%).

Las dificultades laborales afectan principalmente a investigadores jóvenes que están comenzando su carrera, ya que no se estarían abriendo suficientes espacios para su inserción, existen diversas hipótesis respecto del por qué sucede esta situación, por una parte existe la baja renovación de plazas de trabajo, dado que muchos investigadores ya instalados en las universidades, no recibirán buenas pensiones una vez jubilados, por lo que no existe un suficiente interés por dejar el trabajo en la academia, aun cuando se han gestado diversos incentivos al retiro, principalmente en universidades estatales estos no parecen ser suficientes.

Como lo constata Paulina Berríos en su investigación, los profesores en edad de jubilar no están interesados en el retiro “ello en parte por la gran satisfacción que sienten realizando sus labores académicas, pero también por el hecho económico que restringiría hasta en más de 50% sus actuales ingresos una vez jubilados” (Berríos, p. 52, 2008). Para contrarrestar estos efectos, la ley 21.043 de noviembre 2017, introdujo para las universidades estatales un beneficio adicional por retiro al personal académico, directivo y profesional no académico. El beneficio otorgado para todas las universidades estatales, aplicable del 2017 al 2024, es para 3.800 académicos y directivos en total. Entre el 2017 y 2018, se tiene considerado asignar 900 cupos (Diario Oficial de la República de Chile, 2018). Para el 2017, de las 18 universidades estatales, el número de académicos con 65 años o más equivalía a 2.411, es decir, aproximadamente un 37% del total de los facultativos podría acceder al beneficio, este número, es sólo una aproximación, dado que las mujeres pueden acceder a los beneficios sobre los 60, pero los datos no están disponibles para ese rango etario.

Por otra parte, existe la preocupación reciente de cómo afectarán las políticas de gratuidad de la educación superior, en las nuevas contrataciones de PhD, ya que los aranceles de referencia no cubrirían el coste antes incluido en los aranceles para financiar la investigación de las universidades.

Bernasconi (entrevista 16/08/2017) habla de dos principales razones para la disminución de contratación de PhD, una contingente y otra estructural. La contingente menciona que las universidades no están creciendo, considerando que el número de estudiantes nuevos matriculados está estancado hace tres años, a la vez que existe una restricción estatal de crecimiento de la matrícula de 2,7% al año a las universidades que adhieren a la gratuidad. Por lo que por concepto de arancel es difícil que aumenten las contrataciones. Por otra parte, existe una razón estructural, la cual afecta a universidades estatales y privadas, donde la jubilación de los académicos es voluntaria. En el caso de las universidades estatales, éstas no indemnizan por despidos, por lo que son los incentivos al retiro los que podrían significar una descomprensión del sistema. Por lo que para que exista mayor movilidad es preciso una participación más activa del Estado para la contratación de jóvenes investigadores.

Capacidad del Estado y del mercado para proyectar la demanda de doctores

El rol del gobierno como articulador de las políticas públicas enfocadas a la inserción de los profesionales, aparecen como claves para enfrentar la demanda de los PhD. Diversos autores hacen hincapié en la necesidad de una estrategia sólida del gobierno respecto de la reinserción de doctores (Morales & Fernández, 2017), a la vez de una política moderna de investigación, y la institucionalización de las políticas a largo plazo con la necesidad de creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (Comisión Presidencial, 2015; H. González & Jiménez, 2014). A la vez que se hace referencia a la importancia de que el gobierno tome decisiones estratégicas sobre el futuro de la educación superior en general y en el desarrollo de universidades de clase mundial (Salmi, 2013). Como lo plasma Bernasconi en (Salmi, 2011), el gobierno ha carecido de una estrategia dirigida a las universidades en Chile, donde no es posible conocer lo que se espera de las universidades. Sólo se destaca, a nivel de gobierno, que es importante para la economía chilena la innovación basa en el conocimiento y el capital humano avanzado, haciendo aportes en el a investigación y desarrollo y en las becas para estudiantes.

“El problema de inserción se está abordando con la misma mirada equivocada que el de formación, se está pensando de manera aislada qué instrumentos de inserción se pueden generar para solucionar este problema, pero no debiera ser esa la solución, generar instrumentos ad hoc para generar el stock investigadores que estamos formando, sino aumentar los recursos en los instrumentos que ya hay. Es contradictorio haber formado gente para generar más conocimiento, si una vez formados no aumentamos los recursos para más investigación” (Entrevista Conicyt, 2018).

El Estado actualmente cuenta con distintos instrumentos para promover la inserción de forma directa o indirecta, algunos ejemplos son los siguientes:

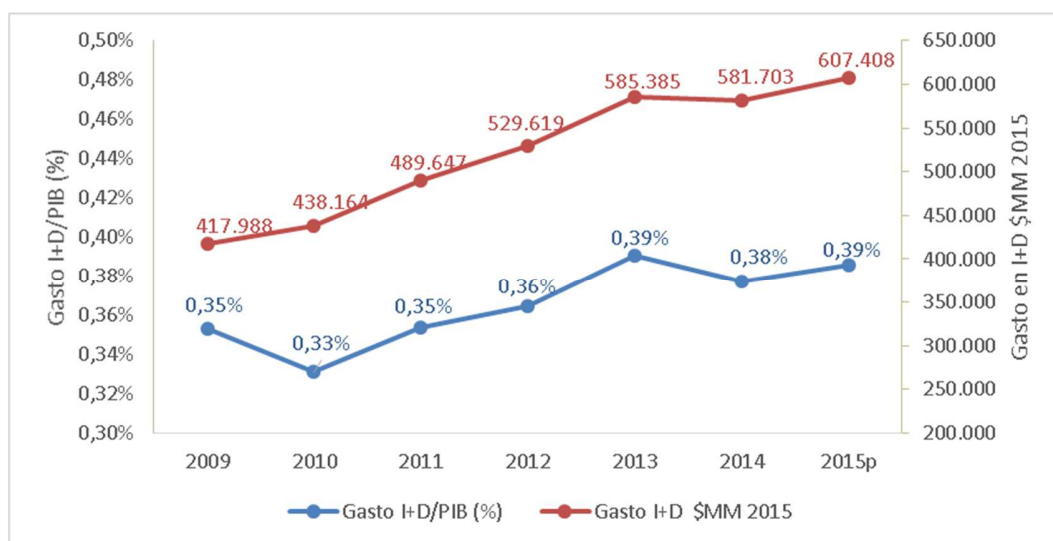
Incentivos Indirectos

Inversión en I+D. Respecto de la inversión país en I+D, para el 2015 Chile invertía el 0,39% del PIB equivalente a 607.408 millones de pesos en I+D, lo que lo ubica dentro de los países con menor inversión en éste ítem, tanto si se compara con el promedio de Latinoamérica (0,7% de gasto en I+D como porcentaje del PIB) (Unesco, 2015) con el promedio de la OECD (2,4% para el 2012) (Minecon, 2014) y con las proyecciones de la estrategia de Europa 2020, que propone como objetivo alcanzar el 3% del PIB para actividades de I+D (Caparrós, 2017). Aunque Chile ha buscado diversos mecanismos para aumentar la inversión en I+D como incentivos tributarios a la I+D (2012), programas que fomentar la investigación aplicada, la atracción de inversiones extranjeras y apoyo en

la formación de capital humano avanzado entre otros (Minecon, 2014), no ha logrado el porcentaje que debiera alcanzar según la recomendación de expertos, que es alrededor del 1% (Academia Chilena de Ciencias, 2013), para acercarse a los principales inversores en I+D iberoamericanos como Portugal (1,3%-2013), España (1,2%-2014), Brasil (1,2%-2013), Argentina (0,61%-2014) o México (0,53%-2014) (Banco Mundial).

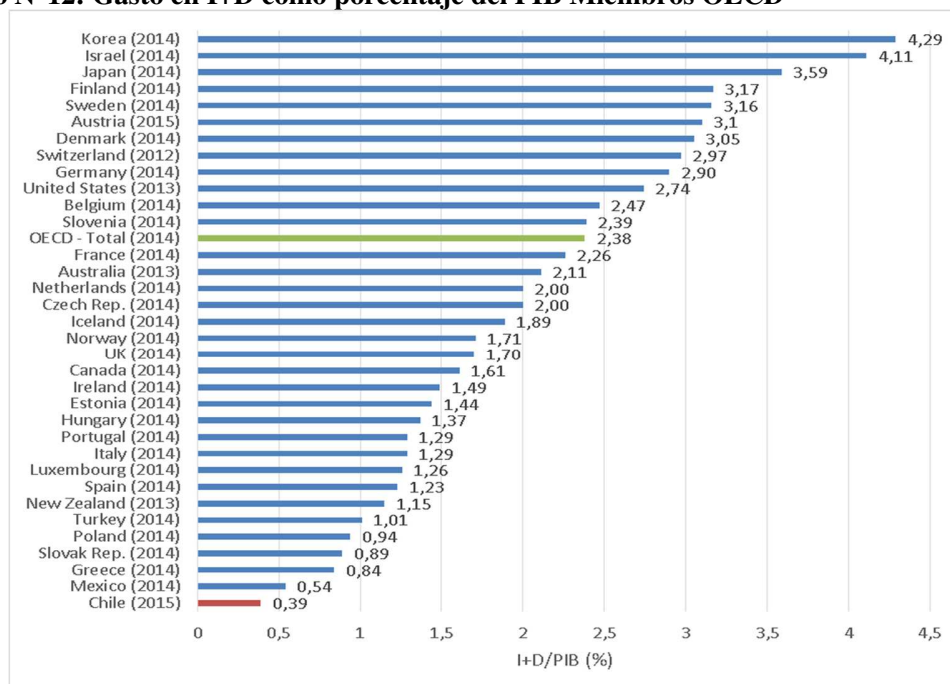
Respecto de las fuentes de financiamiento y ejecución de I+D, para el 2015 el Estado de Chile era la principal fuente de financiamiento, ocupando el 42,6% del total de entidades (empresas 32,8%, internacional 12,9%, educación superior 11,1% e instituciones privadas sin fines de lucro 0,5%). Esto se condice con la experiencia de otros países en vías de desarrollo, donde es el Estado el principal promotor e impulsor de I+D. Sobre la ejecución del gasto, son las instituciones de educación superior, específicamente las universidades los principales ejecutores de este presupuesto, con un 38,5% seguido por las empresas con un 34,3% (Minecon, 2017).

Gráfico N°11: Evolución en gasto en I+D y ratio con respecto al PIB & y \$MM2015 en Chile



Fuente: VI Encuesta Nacional sobre Gasto en Investigación y Personal en I+D, referencia año 2015. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

Gráfico N°12: Gasto en I+D como porcentaje del PIB Miembros OECD



Fuente: VI Encuesta Nacional sobre Gasto en Investigación y Personal en I+D, referencia año 2015. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

Por lo que en términos de I+D Chile todavía está en una etapa inicial de inversión y debieran hacerse los esfuerzos públicos por aumentar en esta inversión, para ser consecuentes con las políticas impulsadas en la formación de profesionales con grado de doctor.

Dada la revisión de los antecedentes es posible constatar que Chile está atrasado en cuanto a su inversión en I+D respecto de países desarrollados y en vías de desarrollo, por lo que para ir acorde a la inversión que ha hecho en formación de capital humano avanzado, debe hacer esfuerzos por mejorar la inversión en I+D. A la vez el número de PhD por habitantes sigue siendo bajo, por lo que la inversión para aumentar e incentivar la formación de doctores es necesaria, pero hay ciertos elementos que deben ser revisados para que estos esfuerzos sean mejor canalizados.

A nivel conceptual se requiere incentivar en Chile I+D+i, dado que esta inversión es clave para insertarse de mejor forma en la economía del conocimiento, y la formación y contratación de doctores son elementos centrales para que la investigación, desarrollo e innovación tengan los frutos esperados, que es el de acortar la brecha con los países desarrollados.

Aporte fiscal directo. Se compone de un 95% por factores históricos y un 5% por factores de desempeño, donde los indicadores son los siguientes: número de alumnos/número de carreras de

pregrado 1%, número de alumnos/número de profesores (Jornada Completa Equivalente, JCE) 15%, número de JCE con postgrado/Número de profesores JCE 24%, número de proyectos de investigación y desarrollo (concursos oficiales)/Número de profesores JCE 25%, número de publicaciones indexadas/número de profesores JCE 35%. Por lo que la contratación de PhD es importante para obtener el 5% del aporte fiscal directo. Este Fondo representó el 42,2% de los fondos fiscales para las UES en el 2016.

Acreditación de postgrado. El país ha ido buscando, con especial impulso desde hace una década, mejorar la calidad de sus instituciones de educación superior, incorporando mejoras en los procesos de acreditación institucional universitaria y de los programas de postgrado, donde el capital humano es un factor importante de considerar a la hora de evaluar. La Ley de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior N° 20.129 de 2006, aumentó la revisión de estándares de la excelencia y de la calidad de las universidades. La Comisión Nacional de Acreditación (CNA) a través de las agencias y pares evaluadores vela que se cumplan los nuevos requisitos para lograr la acreditación, como por ejemplo el contar con “personal debidamente calificado y con dedicación académica suficiente”. Además, en el área de investigación y docencia de postgrado, se valoran ítems como la alta calidad en investigación y la relación con estándares nacionales e internacionales, la vinculación entre la producción científica y el mundo productivo, la presencia de recursos propios y externos para concursos de investigación e infraestructura, elementos que favorecen la captación de más investigadores. Además, favorecen los esfuerzos por atraer investigadores jóvenes, con el fin de la renovación generacional, con miras al mejoramiento de la investigación, además de proyectos de iniciación, inserción y fomento para la adjudicación de proyectos.

Desde el 2013 los programas de doctorado que buscan acreditación deben contar con un cuerpo académico con grado de doctor o competencia equivalente. A la vez se exige que tengan un claustro de profesores integrado por siete académicos con jornada completa y con líneas de investigación activas en el ámbito de especialización del programa, demostrables a través de publicaciones y participación activa en proyectos de investigación (CNA, 2013).

Fondo Basal por Desempeño. Mecanismo de financiamiento que establece una categorización de instituciones que utiliza como criterios principales la cantidad de programas de doctorados acreditados que ofrecen y publicaciones que producen. Así, las 25 universidades del CRUCH son divididas en tres categorías: universidades con énfasis en la docencia, investigación y programas de doctorado (PUC, UCH, UdeC y USACH); universidades con énfasis en la docencia e investigación focalizada (PUCV, UACH, UCN, UA, UFRO, UTALCA, UTA, UV, UTFSM) y universidades con

énfasis en la docencia (ULS, UAP, UCSC, UCT, UCM, UDA, ULAGOS, UMAG, UPLA, UBB, UMCE, UTEM). Para el 2016 este fondo significó el 5,3% de los recursos entregados a las IES.

Arancel de referencia. Para la aplicación del arancel de referencia se realiza una agrupación de universidades en cuatro tramos, para lo cual se realiza una constitución de grupos, como resultado de los indicadores a nivel institucional (indicadores académicos y de eficiencia docente). Respecto de los indicadores académicos: N° de jornadas completas equivalentes (JCE) (horas asignadas/44) con magíster y doctorado (magíster=1/3 doctor)/alumnos de pregrado. Muestra la calificación de los docentes de la universidad y la exposición de los estudiantes a docentes altamente calificados. El indicador tiene una incidencia de 25%. N° de proyectos (Fondecyt y Fondef)/JCE con magíster y doctorado. Muestra la productividad científica de los académicos. El indicador tiene una incidencia de 21%. N° de publicaciones WoS y Scielo (Scielo=1/3 WoS)/ JCE con magíster y doctorado. Muestra la productividad científica de los académicos. El indicador tiene una incidencia de 21%.

Incentivos directos

Fondos de investigación, Fondecyt. Respecto de los programas de Fondecyt para la realización de postdoctorado (desde 1991) e iniciación (desde 2006), ambos programas buscan financiar proyectos de nuevos doctores a fin de que comiencen un trabajo de investigación de carácter competitivo (Dirección de Presupuestos, 2013a). En el caso del concurso del postdoctorado se requiere que el investigador haya obtenido su grado en los últimos tres años, además de contar con un investigador patrocinante vinculado a una institución nacional, respecto del concurso de iniciación, está abierto para quienes hayan obtenido el grado de doctor en los últimos cinco años y deben tener el respaldo de la institución académica nacional patrocinante. Ambos proyectos tienen una duración de dos a tres años. Para el 2016 la población objetivo para el programa de postdoctorado era aproximadamente de 2.500 graduados de doctorados nacionales, sin considerar los extranjeros, por lo que el número está subestimado, y para el concurso de iniciación fue de 3.600 aproximadamente, también considerando una subestimación del número al no considerar a los extranjeros, el primero adjudicó fondos por 20.870 millones de pesos beneficiando a 291 PhD (11% de la población objetivo), con una tasa de adjudicación, por proyecto concursado, de 36,8%; y en el caso de iniciación por 20.932 millones de pesos, para 278 beneficiarios (8% de la población objetivo) con una tasa de proyectos aprobados, por concursados, de 27,6% . Por otra parte, las condiciones laborales difieren entre uno y otro programa. En el caso de los contratos para los Fondecyt, los cuales son a honorarios, los salarios para el investigador responsable en el caso del concurso de iniciación tienen un tope máximo de \$6.000.000 anuales, siendo el que presenta una situación más precaria para el

investigador. En el caso de postdoctorado es de \$19.760.000 anual, lo que mejora considerablemente el salario.

En cuanto al concurso regular Fondecyt, para el 2016, representaba más del doble de recursos que los fondos de iniciación y postdoctorado, con alrededor de 73 mil seiscientos millones de pesos involucrados. Financia exclusivamente proyectos de investigación científica o tecnológica, que conduzcan a nuevos conocimientos o aplicaciones previstas a través de hipótesis de trabajo explícitas del proyecto. Los proyectos son de dos a cuatro años de duración y deben ser presentados por un investigador responsable, y contar con el patrocinio de una institución con personería jurídica en Chile, pudiendo incluir uno o más coinvestigadores. Donde el investigador responsable puede solicitar honorarios de hasta seis millones por año de ejecución. Y un coinvestigador hasta cuatro millones de pesos al año.

Históricamente el presupuesto público para los FONDECYT evolucionó de treinta y un mil millones de pesos para el 2008 a ciento treinta mil millones de pesos para el 2017. Aun así, las tasas de adjudicación en promedio para el 2008 fueron de 43% con 652 proyectos adjudicados y para el 2016, 1.115 proyectos adjudicados, con una tasa de adjudicación del 28% (Compendio Estadístico 2008-2016, Conicyt 2018). Información que puede entenderse desde la perspectiva de que aun cuando han aumentado significativamente los recursos públicos para el desarrollo de ciencia y tecnología, estos fondos son insuficientes para dar abasto con los requerimientos de investigación.

Programa de Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado, PAI. El 2009 se crea el PAI, el cual tiene por objetivos “contribuir al incremento de número de investigadores y profesionales de calidad, en concordancia con la Estrategia Nacional de Innovación, apoyando la inserción laboral de profesionales altamente calificados tanto en la academia como en el sector productivo nacional” (Dirección de Presupuestos, 2013b). El programa está enfocado a nuevos investigadores, es decir, para quienes hayan obtenido el grado académico de doctor en un plazo no mayor de cinco años y el programa financia honorarios y gastos operacionales de proyectos con una duración máxima de tres años. Para el 2016 hubo 30 proyectos adjudicados, con un PhD por proyecto y 2.498 millones de pesos comprometidos. El número de PhD beneficiados por el programa es un número minoritario dentro de la necesidad potencial de incorporación de nuevos PhD, si se considera que el programa el 2016 benefició a menos del 1% de la población objetivo, esto considerando únicamente los egresados de programas de doctorado nacionales, ya que PAI también recibe postulaciones de universidades que quieren incorporar investigadores extranjeros residentes en Chile, lo que haría que el porcentaje de cobertura fuera aún menor. Por lo que en concordancia con el informe de 2013, para el 2016 seguía mostrando un alcance limitado y de bajo impacto institucional.

Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias, Fondap. Tiene el objetivo de articular la actividad de grupos de investigadores con productividad demostrada, en áreas del conocimiento de importancia para el país y donde la ciencia básica nacional ha alcanzado un alto nivel de desarrollo. Financia centros de investigación científica de excelencia por un período de cinco años, extensible en otros cinco adicionales. Además de fomentar la investigación de excelencia y asociativa, están orientados a la formación de capital humano avanzado; al establecimiento de redes de colaboración, tanto nacionales como internacionales; y a difundir los resultados de investigación a la comunidad científica y a la sociedad. Durante su ejecución se han producido más de 4.350 publicaciones indexadas, más de 520 jóvenes investigadores han obtenido el grado de doctorado y más de 315 el de magíster. En sus líneas de investigación han participado cerca de 435 postdoctorantes (Extraído de: <http://www.conicyt.cl/fondap/sobre-fondap/que-es-fondap/>).

Institutos y Núcleos Milenio. Iniciativa del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile. Los Centros Milenio son centros de investigación cuyas líneas de acción tienen como objetivo el desarrollo de la investigación científica y tecnológica de excelencia en Chile. Actualmente financia 36 centros de investigación de excelencia, las que abarcan un amplio rango de áreas de conocimiento. Busca a largo plazo, mejorar la calidad e impacto de la investigación chilena. Se sustenta en 4 pilares, investigación competitiva a nivel internacional, formación de nuevos científicos, formación y mantención de redes internacionales de colaboración y promoción del conocimiento hacia la sociedad. Los Centros se diferencian de los Institutos, principalmente en el período de financiamiento y cantidad de investigadores (Extraído de: <http://www.iniciativamilenio.cl/objetivos-del-programa/>).

Programa de Investigación Asociativa, PIA. Surge con el propósito de coordinar diversos instrumentos de investigación asociativa y a la promoción de centros de investigación de excelencia. Presupuesto 2017 USD 47,1 millones. Su misión es promover la articulación y asociación entre investigadores, junto con su vinculación con actores nacionales e internacionales fomentando la creación y consolidación de grupos y centros científicos y tecnológicos. Su principal objetivo es potenciar el desarrollo económico de Chile a través de un financiamiento substancial y de largo plazo, proporcional a las necesidades e impacto incremental esperado de grupos interdisciplinarios de I+D, organizados en centros de 6 investigadores titulares como mínimo, alojados primordialmente en universidades chilenas, donde confluyan la investigación básica de excelencia y la investigación aplicada, vinculados a desafíos del país y conectados al mundo y al sector productivo.

El financiamiento que reciben los Centros de Excelencia a través de este Programa es cercano a los \$56 mil millones en los 5 años de ejecución, junto con fondos de otros Programas como Fondap o la Iniciativa Científica Milenio de Mideplan, lo que corresponderá a un máximo del 50% del

presupuesto total. Este financiamiento debe ser complementado con fondos de contraparte, provenientes de otras fuentes públicas menores como Fondecyt y Fondef, o Corfo; y del sector privado ya sea nacional y/o internacional. De este último, a lo menos un 20% del presupuesto total debe ser de carácter pecuniario.

Los objetivos del Programa de Financiamiento Basal son: mejoramiento de la calidad y la pertinencia de la investigación nacional. Fortalecimiento y ampliación de los centros de excelencia que desarrollen investigación de alta calidad en áreas temáticas de importancia estratégica para el desarrollo nacional. Formación de capital humano avanzado y de excelencia. Aplicación y transferencia de los resultados de las investigaciones que contribuyan con la política pública y/o a aumentar la competitividad de la economía chilena. Establecimiento y perfeccionamiento de redes internacionales de investigación cooperativa. Acceso de investigadores nacionales a conocimientos de frontera en áreas estratégicas para el desarrollo de Chile. (<http://www.conicyt.cl/pia/sobre-pia/que-es-pia/>)

Incentivo al Retiro. El 2017 se firma el protocolo sobre el plan de incentivo al retiro entre el Ministerio de Educación y las universidades del Estado. Para los académicos “el monto de la bonificación adicional dependerá de los años de servicio prestados: Monto bonificación adicional: 935 UF para quienes tengan 10 o más años, pero menos de 15 años, de servicios continuos o discontinuos prestados en las Universidades del Estado a la fecha de inicio del respectivo período de postulación. Monto bonificación adicional: 950 UF para quienes tengan 15 o más años de servicios continuos o discontinuos prestados en las Universidades del Estado a la fecha de inicio del respectivo período de postulación”⁸.

“Existe un mayor porcentaje de doctores trabajando con contrato indefinido en las universidades privadas que en las públicas. Esto se explica por las condiciones contractuales de ambos sectores, dado que en el sector público la figura de contrato indefinido o de planta cuenta con vacantes limitadas, y los mecanismos de renovación de investigadores para estas vacantes depende en gran medida de la voluntad para jubilarse de investigadores senior” (Centro de Estudios ANIP, 2018).

Estos son algunos de los incentivos hoy existentes, y en la medida que el Estado vaya identificando su potencialidad, pueden ser un camino para seguir fomentando la contratación

⁸ (<http://aprotec.uchile.cl/2017/03/documento-protocolo-de-acuerdo-para.html#.WzWnHkxFyP8>).

de profesionales con grado de doctor en la academia. Lo que está en línea con algunas de las recomendaciones de la Comisión de Trabajo de Conicyt, en el documento Política Nacional de Formación de Capital Humano Avanzado (Conicyt, 2018), la cual plantea que “algunas medidas que pueden solucionar desbalances en mercados laborales de doctores guardan relación con el aprovechamiento de oportunidades en el sector académico...se pueden destacar las potencialidades de inserción derivadas del incentivo al desarrollo curricular de universidades que impartan carreras de postgrado, además de incentivos especiales al desarrollo regional y el reemplazo generacional en universidades estatales. Otras oportunidades que se vislumbran guardan relación con el aumento en el número de proyectos de posdoctorado ofrecidos en universidades chilenas. Asimismo, los grupos de investigación asociativos albergados por las universidades (tales como los proyectos FONDAP, Núcleos e Institutos Milenio, Anillos, y Centros Basales) también deberán ser crecientemente espacios efectivos y articulados para el fortalecimiento, la renovación y la inserción de los cuerpos científicos de las universidades. Los futuros Centros de I+D+i, entendidos como instituciones independientes de las universidades, deberán ir aportando a generar y renovar masas críticas de investigadores, profesionales y personal. En este sentido, es importante señalar que un aumento de plazas de contratación para estos profesionales es sostenible en el tiempo únicamente en la medida que las capacidades de investigación sean también fortalecidas, especialmente en cuanto a infraestructura, equipamiento y redes de colaboración con otros actores locales y extranjeros” (Comisión de Trabajo Conicyt, p.5, 2018).

Recomendaciones de Política Pública

Al hacer una revisión de los denominados incentivos directos, es posible resaltar dos de las iniciativas que ofrece el Estado a través de CONICYT, con el objeto de priorizar la asignación de recursos. Dado que las necesidades en esta materia son múltiples, y los recursos son limitados.

Por una primera parte debiera favorecerse la investigación a través de los proyectos Fondecyt, lo que permite a los PhD mantenerse en las universidades haciendo investigación, facilitando los procesos de investigación en las universidades. Este es un programa que ha sido bien evaluado gubernamentalmente y por expertos internacionales “los investigadores

nacionales reconocen unánimemente que FONDECYT es el fondo de ciencia básica más valioso y transparente” (Conicyt, 2013, p. 24) y que por lo tanto debiera tener mayores aportes del Estado.

En segunda instancia, el Programa de Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado, PAI, aunque apunta directamente a la problemática, su incidencia no ha sido sustancial, por lo que debiera restudiarse su aporte en la problemática. Debiera potenciarse esta iniciativa, pero mejorando los aspectos donde ha sido evaluado críticamente. Como indica el informe gubernamental al respecto del programa, “(este)...reconoce correctamente la necesidad de contribuir a aumentar la capacidad de investigación y desarrollo del sector académico y productivo, pero no logra dimensionar la magnitud de esa necesidad ni operacionalizar sus principales dimensiones” (Dirección de Presupuestos, 2013, p.48). Aunque si ha resultado eficiente a la hora de ser un programa de inserción, aun cuando el número de profesionales es reducido, todavía tiene elementos pendientes, como lo indica el mismo informe, “los datos de los estudios complementarios indican que las expectativas de los investigadores y el compromiso de los directivos respecto de retención se mantienen declarativamente altos, pero descienden a la hora de ofrecer seguridades para un contrato indefinido y, por consiguiente una inserción sostenible en el tiempo” (Dirección de Presupuestos, 2013, p.50).

El Estado tiene actualmente herramientas creadas que podrían potenciarse para mejorar en un futuro tanto la inserción como la investigación doctoral.

Conclusiones

Chile se ha abocado en aumentar su capital humano en cuanto a I+D, además de capitalizar los esfuerzos económicos e institucionales que se han invertido en este camino por alcanzar mejores índices de competitividad mundial. Pero estos esfuerzos debieran estar alineados. Se ha aumentado la formación de profesionales con grado de doctor, pero debiera seguir generándose instancias suficientes para la renovación de plantas académicas. Se han aumentado los fondos concursables de proyectos de investigación científica, pero no logra satisfacer la demanda de fondos que existe actualmente, donde se adjudica un 30% de los fondos.

Las universidades asociadas a una mayor investigación han incorporado en sus plantas paulatinamente a más PhD, pero todavía están lejos de alcanzar el nivel de países más desarrollados, para poder generar mayor producción científica, alcanzar posiciones más competitivas a nivel internacional, o tener una mayor proporción de profesionales con grado de doctor por alumno.

Como lo señala Salmi (2013) uno de los indicadores de investigación son el número y calidad de las publicaciones científicas. Aun cuando las universidades en Chile ocupan un lugar relativamente bueno en éstos términos a nivel latinoamericano, al compararlo con países de la OECD, existe una gran brecha para alcanzar altos niveles en los rankings internacionales y es preciso mejorar los indicadores de las universidades, con el objeto de obtener de éstas una mayor contribución al desarrollo económico del país y a la innovación. La incorporación de talentos en la academia, entiéndase profesionales con grado de doctor, son un factor clave para la obtención de mejores resultados de calidad y publicaciones científicas, lo que la preocupación por su participación en la academia es de suma importancia.

El Estado de Chile logró impulsar una exitosa iniciativa de formación de profesionales con grado de doctor, pero todavía tiene oportunidades de mejora en cuanto a su inserción laboral. Sin negar que la tendencia mundial para los PhD es ir abriéndose camino en sectores fuera de la academia, lo que busca este estudio es identificar que en Chile la academia aún tiene necesidad de mejorar la cantidad y calidad de su producción científica, su posicionamiento a nivel local, fortalecer su planta académica con PhD, reducir la proporción de estudiantes por profesional con grado de doctor, por lo que los esfuerzos estatales también tienen que ir apuntados a esa dirección, a través de potenciar fondos concursables y de hacer efectivos los incentivos de retiro y renovación de los PhD en la academia.

Complementario a esto, el país debe seguir invirtiendo en estudios para medir la inserción de profesionales con grado de doctor, monitoreando periódicamente su condición. La encuesta CDH es una herramienta validada internacionalmente y es un insumo útil para la toma de decisiones por lo que debiera retomarse su aplicación.

A la vez que implementar una relación más armónica entre la formación de doctores y la contratación en las universidades de investigación. Esto a través de diversos incentivos directos e indirectos a las universidades. Algunos de estos incentivos directos son el incentivo al retiro de los profesionales que están en edad de jubilar, el aumento de fondos de investigación Fondecyt, y los indirectos son el aumento del porcentaje del PIB en la inversión país en I+D, el aumento del aporte fiscal directo y la acreditación de postgrado.

Parte de las acciones que actualmente se están realizando en esta materia, es la promulgación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, que se espera pueda articular una visión de país respecto de la generación del conocimiento, a la vez de canalizar más eficientemente los recursos, a la vez de ir potenciando el desarrollo en las regiones del país.

Algunos temas que pueden ser sujeto de estudio para futuras investigaciones son el efecto de las pensiones en la decisión de retiro de docentes en la academia, lo que estaría afectando el recambio generacional y los efectos que la ley de gratuidad podría tener en la contratación de PhD en la academia, dado que esta política podría generar movimiento tanto a favor o en contra de las contrataciones de dichos profesionales.

Referencias bibliográficas

- Berríos, P. (2008). Carrera académica: análisis empírico de su estructura y organización en Chile. *Calidad En La Educación*, 29, 36–62. Retrieved from http://www.cned.cl/public/secciones/SeccionRevistaCalidad/doc/60/cse_resumen739.pdf
- Cinda. (2015). *La transferencia de I+D, la innovación y el emprendimiento en las universidades*.
- Conicyt. (2013). *Evaluación de los Programas FONDECYT, PIA/FONDAP y FONDEF*. Informe de Paneles de Evaluación Internacionales.
- Conicyt. (2018). *Política Nacional de Formación de Capital Humano Avanzado*. Comisión de Trabajo.
- Consultora Verde. (2013). *Estudio de Formación y Desarrollo de Capital Humano: Informe Final. Licitación N°592-130-LP11*.
- Cyranoski, D., Gilbert, N., Ledford, H., Nayar, A., & Yahia, M. (2011). Education: The PhD factory. *Nature*, 472(7343), 276–279. <https://doi.org/10.1038/472276a>
- Diario Oficial del la República de Chile. (2018). Reglamento Ley N°21.043, p. 15. <https://doi.org/0122-2112>
- Dirección de Presupuestos. (2013). *Informe Final Programa Inserción de Investigadores. Ministerio de Educación CONICYT*.
- Dirección de Presupuestos. (2017). *Informe final de evaluación: Evaluación Programas Gubernamentales (EPG) Programas: Becas Nacionales de Posgrado y Becas Chile*.
- Gokhberg, L., Shmatko, N., & Auriol, L. (2016). The science and technology labor force.
- González, J., & Recart, M. O. (2010). *Becas Chile: Capital Humano Avanzado para la Sociedad del Conocimiento*.
- Santos, J. M., Horta, H., & Heitor, M. (2016). Too many PhDs? An invalid argument for countries developing their scientific and academic systems: The case of Portugal. *Technological Forecasting and Social Change*, 113, 352–362. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.12.013>
- Academia Chilena de Ciencias. (2013). Una integración real de Chile a la sociedad del conocimiento: el incremento de la inversión en ciencia y tecnología es condición para el desarrollo del país.
- Beine, M., Docquier, F., & Rapoport, H. (2008). Brain drain and human capital formation in developing countries: winners and losers. *The Economic Journal*.
- Bernasconi, A. (2008). *La profesionalización de la academia en Chile*.
- Berríos, P. (2008). Carrera académica: análisis empírico de su estructura y organización en Chile. *Calidad en la Educación*, 29, 36–62. Retrieved from http://www.cned.cl/public/secciones/SeccionRevistaCalidad/doc/60/cse_resumen739.pdf

- Brunner, J.-J., & Elacqua, G. (2003). *Informe capital humano en Chile*.
- Calducy, P. (2006). Reinserción laboral de los becarios presidente de la república que han cursado estudios en el extranjero. *Flacso-Chile, Universidad de Concepción. Tesis de Magíster En Política Y Gobierno*.
- Caparrós, A. (2017). *International mobility and doctorate holders' career : Some evidence from Spain*. Antonio Caparrós Ruiz, 1–25.
- Casey, B. H. (2009). The economic contribution of PhDs. *Journal of Education Policy and Management*, (Julio). <http://doi.org/10.1080/13600800902974294>
- Celis, G., & Duque-Escobar, M. (2014). Estudio comparado sobre preferencias profesionales de doctorados en ingeniería. Colombia y Estados Unidos. *Educación Y Educadores*, 17 (2) (2014), 306–320. <http://doi.org/10.5294/edu.2014.17.2.6>
- Centro de Estudios ANIP. (2018). *Inserción laboral de investigadores. Informe de resultados: 2da Encuesta de Inserción de Investigadores con Postgrado*.
- ChileGlobal. (2014). *Becas Chile: volver o devolver*.
- Cinda. (2015). *La transferencia de I+D, la innovación y el emprendimiento en las universidades. Educación superior en Iberoamérica, Informe 2015*.
- Clarke, J. D. (2006). *Brain drain, brain gain or brain circulation*.
- Cnic. (2010). *Agenda de innovación y competitividad 2010-2020*. Resumen Ejecutivo.
- Comisión Presidencial. (2015). *Un sueño compartido para el futuro de Chile*.
- Conicyt. (2013). *25 años becas de doctorado CONICYT*. Programa Formación de Capital Humano Avanzado.
- Conicyt. (2013). *Evaluación de los Programas FONDECYT, PIA/FONDAP y FONDEF. Informe de Paneles de Evaluación Internacionales*.
- Conicyt. (2014). *Investigadores de excelencia: un aporte clave al fortalecimiento de las instituciones nacionales*.
- Conicyt. (2015). *Principales indicadores Cientométricos de la Actividad Científica Chilena*, 1–137.
- Conicyt. (2017). *Bases Becas de Doctorado en el Extranjero*, Becas Chile, Convocatoria 2017.

- Conicyt. (2018). *Política Nacional de Formación de Capital Humano Avanzado*. Comisión de Trabajo.
- Contraloría General de la República. (2017). *Financiamiento fiscal a la educación superior 2016*. Retrieved from <http://obesup.cl/wp-content/uploads/2017/10/DOCUMENTO-CONTRALORIA-2016.pdf>
- Consultora Verde. (2013). *Estudio de formación y desarrollo de capital humano: informe final*. Licitación N°592-130-LP11.
- Cyranoski, D., Gilbert, N., Ledford, H., Nayar, A., & Yahia, M. (2011). Education: the PHD factory. *Nature*, 472(21 abril), 276–279.
- Diario Oficial de la República de Chile. (2018). Reglamento Ley N°21.043, p. 15. <https://doi.org/0122-2112>
- Dirección de Presupuestos. (2013). *Informe Final: Programa Fondo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (FONDECYT)*.
- Dirección de Presupuestos. (2017). *Informe final de evaluación: Evaluación Programas Gubernamentales (EPG) Programas: Becas Nacionales de Posgrado y Becas Chile*.
- Decreto 335. (2010). Decreto 335. Establece criterios y condiciones para asignar becas nacionales de postgrado, de la comisión nacional de investigación científica y tecnológica.
- Gokhberg, L., Shmatko, N., & Auriol, L. (2016). *The science and technology labour force*.
- González, H., & Jiménez, A. (2014). Inserción laboral de nuevos investigadores con grado de doctor en Chile. *Journal of Technology Management & Innovation*.
- González, J., & Recart, M. O. (2010). *Becas Chile: capital humano avanzado para la sociedad del conocimiento*.
- H., & Heitor, M. (2016). *Too many PhDs? An invalid argument for countries developing their scientific and academic systems: The case of Portugal*. *Technological Forecasting and Social Change*, 113, 352–362. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.12.013>
- Jiménez, M., & Lagos, F. (2011). *Nueva geografía de la educación superior y de los estudiantes*.
- Ministerio de Economía. (2014). Encuesta Nacional de Investigación y Desarrollo e Innovación, 1–66.

- Ministerio de Economía. (2017). *Resultados Preliminares VI Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en I+D, año de referencia 2015*.
- Ministerio de Hacienda. (2008). Ley de Presupuesto del Sector Público.
- Ministerio de Hacienda. (2010). Ley de Presupuesto del Sector Público.
- Ministerio de Hacienda. (2017). Ley de Presupuesto del Sector Público, 883.
- Morales, N., & Fernandez, I. (2017). *Chile unprepared for Ph.D. influx*. *Science*, 356(6343), 2.
Retrieved from <http://science.sciencemag.org/>
- Munita, I., & Reyes, J. (2012). *El Sistema de Postgrado en Chile: evolución y proyecciones para las Universidades del Consejo de Rectores*.
- OECD. (2014). EDUCATION INDICATORS, 2014(October), 2012–2015.
- OECD. (2015). *Doctorate Holders*, in OECD Science, Technology, and Industry Scoreboard 2015: Innovation for growth and society, OECD Publishing, Paris.
http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2015-10-en
- OECD, & Banco Mundial. (2009). *Revisión de políticas nacionales de educación, la educación superior en Chile*.
- Pollack, M., & Solimano, A. (2004). *International mobility of the highly skilled: the case between Europe and Latin America*.
- Salmi, J. (2011). *The Road to Academic Excellence*.
- Salmi, J. (2013). *Daring to Soar: A Strategy for Developing World-Class Universities in Chile*, 50(1), 130–146. <http://doi.org/10.7764/PEL.50.1.2013.10>
- Santos, J. M., Horta, H., & Heitor, M. (2016). Too many PhDs? An invalid argument for countries developing their scientific and academic systems: The case of Portugal. *Technological Forecasting & Social Change*, 113, 352–362. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.12.013>
- Saxenian, A. (2002). Brain circulation: how high-skill immigration makes everyone better off. *The Brookings Review*.
- Saxenian, A. (2005). From brain drain to brain circulation: transnational communities and regional upgrading in India and China. *Studies in Comparative International Development*.
- Solimano, A. (2002). Globalizing talent and human capital: implications for developing countries.

CEPAL-SERIE Macroeconomía Del Desarrollo.

Solimano, A. (2006). The international mobilization of talent to promote global development. *United Nations University.*

UNESCO. (2015). Global investments in R&D, (36), 2009–2016.

Páginas web consultadas:

ANIP: Asociación Nacional de Investigadores en Postgrado, <https://anip.cl/>

The Clover Ingeniería 2030. (10 de julio 2017). USM lidera pionero Doctorado en Ingeniería Aplicada. Recuperado de: <https://www.ingenieria2030.org/2017/07/10/usm-lidera-pionero-doctorado-en-ingenieria-aplicada-que-dura-3-anos/>.

CONICYT: Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, www.conicyt.cl.

CNED: Consejo Nacional de Educación, www.cned.cl.

SIES: Servicio de Información de Educación Superior, www.mifuturo.cl.

CNA: Comisión Nacional de Acreditación, www.cnachile.cl.

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. I+D: Séptima Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2016) y CDH: Careers of Doctorate Holders, Trayectoria de Profesionales con Grado de Doctor Residentes en Chile (año de referencia 2014). <http://www.economia.gob.cl/>.

Anexo I: Entrevistas Semiestructuradas

1. Baeza, Pablo. Jefe de Estudios Comisión Nacional de Acreditación CNA, mayo 2018.
2. Bernasconi, Andrés. Vicedecano de la Facultad de Educación UC, agosto 2017.
3. Broitman, Claudio. Investigador, marzo 2018 Delgado, Milagros. Subdirectora de Colegios de Programas Doctorales UC, mayo 2018.
4. Fontana, Tomás. Analista de Seguimiento de Programa de Atracción e Inserción PAI en CONICYT, junio 2017.
5. González, Horacio. Investigador, febrero 2018 Jiménez, Alejandro. Investigador, marzo 2018.
6. Henríquez, Karla. Directora Asociación Nacional de Investigadores de Postgrado ANIP, mayo 2017.
7. Lemaître, María José. Directora Ejecutiva Centro Interuniversitario de Desarrollo CINDA, julio 2017.
8. Munita, María Isabel. Secretaria General, Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas, mayo 2017.
9. Pinto, Carolina. Investigadora, mayo 2017.
10. Portales, Daniel. Director Programa Formación de Capital Humano Avanzado, Conicyt, marzo 2018.
11. Reich, Ricardo. Consejero en temas de diseño e implementación de Políticas de Financiamiento a la Educación Superior, Departamento de Financiamiento Institucional Ministerio de Educación, marzo 2018.
12. Vera, Pablo. Director de Investigación Ciencia y Tecnología, USACH, octubre 2017.

Anexo II: Fuentes de financiamiento fiscal 2017

| INSTITUCIÓN | TIPO IES | AFD | CONICYT | CM | BASAL | CORFO | INES | GORE | AFI | FDI | PACE | UCHILE | SENCE | UES NUEVAS | INNOVA | FORT | RETIRO | ESR | FOMENTO | ONEMI | FIA | OTROS | TOTAL | % TOTAL | | |
|----------------------------|-----------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|---------------|------------|-----|
| UCHILE | UE | 40.584 | 24.353 | 8.936 | - | 4.768 | 823 | 607 | 2.533 | 205 | 116 | 10.154 | 326 | - | 1.190 | 366 | 899 | - | - | 2.653 | 461 | 60 | 99.954 | 19,0 | | |
| PUC | UPCRUCH | 25.979 | 14.629 | - | 6.909 | 3.299 | 2.369 | 1.174 | 2.471 | 276 | 231 | - | 25 | - | 611 | 103 | - | - | - | - | 152 | 25 | 58.253 | 11,2 | | |
| UdeC | UPCRUCH | 15.927 | 9.479 | - | 4.593 | 2.450 | 2.677 | 508 | 835 | 350 | 490 | - | - | - | 915 | 169 | - | - | - | - | 98 | 239 | 38.730 | 7,4 | | |
| USACH | UE | 12.726 | 3.895 | 4.903 | - | 1.884 | 727 | 190 | 655 | 1.207 | 864 | - | 347 | - | 1.124 | 294 | 80 | - | - | - | 70 | - | 28.946 | 5,5 | | |
| UTFSM | UPCRUCH | 12.361 | 3.894 | - | 3.662 | 943 | 1.712 | 537 | 797 | 248 | 396 | - | 17 | - | 40 | 109 | - | - | - | - | - | - | - | 24.716 | 4,7 | |
| UTALCA | UE | 15.021 | 1.619 | 4.091 | - | 90 | 1.343 | 863 | 225 | 281 | 285 | - | 1 | - | 300 | 254 | - | - | - | - | 3 | - | - | 24.376 | 4,7 | |
| PUCV | UPCRUCH | 12.063 | 2.367 | - | 3.227 | 2.192 | - | 661 | 534 | 287 | 199 | - | 1 | - | 296 | 118 | - | - | - | - | 109 | - | - | 22.954 | 4,4 | |
| UACH | UPCRUCH | 9.672 | 3.340 | - | 2.973 | 2.589 | - | 812 | 309 | 63 | 463 | - | 162 | - | 698 | 113 | - | - | - | - | - | - | - | 21.194 | 4,1 | |
| UFRO | UE | 10.280 | 1.909 | 3.629 | - | 2.690 | - | 53 | 227 | 4 | 199 | - | 3 | - | 110 | 262 | 20 | - | - | - | 31 | - | - | 19.417 | 3,7 | |
| UCN | UPCRUCH | 9.564 | 1.849 | - | 2.607 | 871 | - | 1.592 | 190 | 19 | 424 | - | 67 | - | 324 | 85 | - | - | - | - | - | - | - | 17.592 | 3,4 | |
| UTA | UE | 9.713 | 451 | 2.816 | - | 153 | - | 200 | 26 | 491 | 218 | - | - | - | - | 384 | 791 | 597 | - | - | - | 49 | 158 | 16.947 | 3,1 | |
| UV | UE | 4.267 | 1.080 | 2.762 | - | 158 | 1.377 | 261 | 281 | 763 | 236 | - | - | - | - | 328 | 142 | 548 | - | - | - | - | 13 | 12.216 | 2,3 | |
| UBB | UE | 6.111 | 641 | 2.663 | - | 90 | 751 | 188 | 100 | 73 | 430 | - | - | - | 97 | 309 | 192 | - | - | - | - | - | - | 11.845 | 2,2 | |
| UA | UE | 4.032 | 1.509 | 2.375 | - | 127 | - | 365 | 64 | 673 | 406 | - | - | - | 105 | 169 | 750 | - | - | - | - | 38 | 60 | 10.673 | 2,0 | |
| ULAGOS | UE | 2.780 | 1.288 | 2.376 | - | 177 | - | 751 | 10 | 1.648 | 532 | - | 158 | - | 103 | 213 | 35 | - | - | - | - | - | - | 10.071 | 1,9 | |
| ULS | UE | 4.487 | 181 | 1.736 | - | 85 | - | 322 | 109 | 535 | 206 | - | - | - | 71 | 244 | 43 | 449 | - | - | - | 1 | 239 | 8.708 | 1,7 | |
| UNAP | UE | 2.611 | 281 | 2.248 | - | 629 | - | 547 | 15 | 547 | 118 | - | 64 | - | - | 195 | 707 | - | - | - | - | 42 | 60 | 8.094 | 1,5 | |
| UOH | UE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7.713 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7.713 | 1,5 |
| UMCE | UE | 4.495 | 7 | 1.446 | - | - | - | 103 | 681 | 527 | - | - | - | - | - | 179 | 50 | - | - | - | - | - | - | 7.488 | 1,4 | |
| UPLA | UE | 2.903 | 316 | 1.514 | - | - | - | 256 | 25 | 73 | 279 | - | 1.610 | - | - | 246 | 10 | - | - | - | - | - | - | 7.235 | 1,4 | |
| UTEM | UE | 4.184 | 4 | 2.182 | - | 38 | - | - | 53 | 53 | 307 | - | - | - | - | 230 | 40 | - | - | - | - | - | - | 7.091 | 1,4 | |
| UMAG | UE | 2.079 | 546 | 1.575 | - | 40 | - | 175 | 26 | 855 | 128 | - | - | - | 109 | 284 | 669 | - | - | - | - | 60 | - | 6.576 | 1,3 | |
| UCM | UPCRUCH | 2.349 | 414 | - | 1.333 | 90 | - | 500 | 95 | 481 | 364 | - | - | - | - | 100 | - | 300 | - | - | - | - | - | 6.026 | 1,2 | |
| UCT | UPCRUCH | 1.773 | 901 | - | 1.208 | - | - | - | 30 | 575 | 1.129 | - | - | - | - | 112 | - | - | - | - | - | 25 | - | 5.753 | 1,1 | |
| UDA | UE | 1.761 | 301 | 1.288 | - | 108 | - | 516 | 21 | 64 | 282 | - | - | - | 118 | 155 | 112 | - | - | - | - | - | - | 4.726 | 0,9 | |
| UNAB | UPNOCRUCH | - | 1.294 | - | - | 1.016 | 1.474 | 416 | 240 | - | - | - | - | - | 45 | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.485 | 0,9 | |
| UCSC | UPCRUCH | 1.585 | 91 | - | 1.128 | 90 | - | 150 | 76 | 193 | 445 | - | - | - | 288 | 119 | - | - | - | - | - | - | - | 4.143 | 0,8 | |
| UANDÉS | UPNOCRUCH | - | 649 | - | - | 112 | 1.378 | - | 460 | 20 | - | - | - | - | 104 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.723 | 0,5 | |
| UAC | UPNOCRUCH | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.465 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.465 | 0,5 |
| UAI | UPNOCRUCH | - | 786 | - | - | 554 | - | 220 | 543 | 11 | - | - | - | - | 245 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.359 | 0,5 | |
| SUB TOTAL 39 IES | | 220.207 | 78.074 | 46.540 | 27.638 | 25.223 | 14.631 | 11.867 | 11.653 | 10.676 | 9.304 | 10.154 | 5.246 | 7.713 | 6.843 | 5.140 | 4.570 | 1.894 | - | 2.653 | 1.079 | 934 | 501.438 | 96,2 | | |
| SUB TOTAL OTRAS IES | | | 1.852 | | | 933 | 1.079 | 2.085 | 1.695 | 623 | 1.226 | | 4.690 | 1.329 | 240 | | | 1.638 | 2.700 | | | 20 | 695 | 20.265 | 3,8 | |
| TOTAL | | 220.207 | 79.926 | 46.540 | 27.638 | 26.156 | 15.710 | 13.952 | 12.748 | 11.299 | 10.530 | 10.154 | 9.936 | 9.642 | 7.083 | 5.140 | 4.570 | 3.532 | 2.700 | 2.653 | 1.099 | 1.629 | 521.644 | 100,0 | | |

Fuente: Elaborado por CGR según datos MI, MINREL, MINECON, MINHDA, MINEDUC, MINDEF, MINAGRI, MINTRAB y MINVU

Fuente: Financiamiento Fiscal a la educación superior 2016, Contraloría General de la República, tabla 18, p.43, 2017