

LICITACIÓN N° 592-130-LP11

**ESTUDIO DE FORMACIÓN Y DESARROLLO DE
CAPITAL HUMANO**

INFORME FINAL

Santiago, octubre de 2013



CONTENIDOS

Objetivos e institucionalidad de Becas Chile	7
Stock de capital humano avanzado y priorización	25
Trayectorias de doctores y magísteres	99
Selección de instituciones y programas	147
Técnicos para Chile	175
Conclusiones y recomendaciones.....	203
Bibliografía.....	249



PRESENTACIÓN

En el documento que se presenta a continuación se resumen los principales hallazgos del estudio sobre capital humano avanzado (CHA) realizado para el programa Becas Chile. El informe se divide en cinco secciones, cada una de las cuales busca responder a un grupo de preguntas relacionadas. Se incluye, finalmente, un capítulo con conclusiones y recomendaciones para el programa.

En el primer capítulo, "Objetivos e institucionalidad", se discuten estos dos aspectos generales de Becas Chile, con el fin de responder si los ámbitos de acción del programa y la institucionalidad bajo la cual se forma son las más adecuadas para responder a los desafíos de la formación de capital humano avanzado.

En el segundo capítulo, "Stock de capital humano avanzado y priorización", se entrega una panorámica general sobre el *stock* de investigadores en Chile. De esta forma, se describen las características principales de la oferta actual de magísteres y doctores, con un foco en los segundos. Asimismo, se entregan proyecciones sobre los flujos futuros de doctores, de acuerdo a la cantidad actual de matriculados y becados. Esto se complementa con una discusión en torno a la inserción laboral del CHA según áreas productivas *posibles de ser priorizadas*, realizando para ello una comparación internacional. Finalmente, se entregan antecedentes de la relación existente entre campos disciplinares y objetivos socioeconómicos de la investigación.

En el tercer capítulo, "Trayectorias de doctores y magísteres", se realiza una mirada dinámica a los doctores (centrándose entre aquellos que se han graduado de forma reciente) y los becarios de magíster en el extranjero. A través de los resultados de encuestas y entrevistas se describen estos grupos y se identifican perfiles asociados a los ámbitos de proyectos laborales, motivaciones y experiencia de estudios de postgrado y actitudes en torno a la inserción laboral según sector. Asimismo, se describen las percepciones que potenciales empleadores (de los sectores universitario, empresas, Estado e instituciones privadas sin fines de lucro) tienen sobre la inserción laboral del capital humano avanzado.

En el cuarto capítulo, "Selección de instituciones y programas", se examinan los procedimientos por medio de los que, actualmente, Becas Chile evalúa



la calidad de instituciones y programas de destino de los becarios. En este marco, se discuten alternativas a considerar para mejorar este procedimiento.

Por último, en la quinta sección, “Técnicos para Chile”, se analiza esta beca en sus distintas dimensiones, como justificación, motivaciones de los postulantes, experiencia de los becarios, efectos en sus beneficiarios, entre otras. Para ello se consideran principalmente los resultados de la aplicación de entrevistas y encuestas en becarios y postulantes al programa.

Parte importante de los antecedentes que sustentan este documento se incluyen bajo la forma de anexos. Algunos de ellos refieren a la discusión específica de ciertos temas y a revisión de casos (programas de becas en otros países, mecanismos de priorización de I+D, rankings de universidades, entre otros); otros, en tanto, corresponden a los resultados de la aplicación de instrumentos cuantitativos y cualitativos en el marco de este estudio.



1

OBJETIVOS E INSTITUCIONALIDAD DE BECAS CHILE



INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta una descripción y análisis de los rasgos principales del programa Becas Chile, en términos de institucionalidad y objetivos. Para ello se hace un breve recuento de la historia del programa, entendiendo que, más allá de implicar un incremento significativo de los recursos que el país destina a la formación de capital humano avanzado, Becas Chile implicó cambios importantes en la forma en que tradicionalmente se otorgaban becas para estos efectos. En síntesis, se identifican y discuten cuatro aspectos esenciales del programa.

- Becas Chile como respuesta a la fragmentación de las becas de postgrado existentes.
- La división entre becas al extranjero y becas en instituciones nacionales
- Los niveles formativos que se abarcan bajo la forma de capital humano avanzado
- La distinción entre diseño de política y agencias ejecutoras y el rol que toma la Secretaría Ejecutiva.



CONTEXTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA

Desde hace décadas que el Estado de Chile, a través de diversas agencias, ha otorgado becas para cursar estudios de postgrado en el extranjero, tanto a nivel de magíster como de doctorado. Como antecedentes directos de Becas Chile se encuentran una serie de programas públicos: las becas Presidente de la República, otorgadas por MIDEPLAN desde 1981 hasta 2008; el programa de becas internacionales de CONICYT creado el año 2002; las becas de postgrado que formaban parte del programa MECESUP, en funcionamiento desde 1999; así como otros programas más reducidos llevados a cabo por el Ministerio de Relaciones Exteriores y el Consejo de la Cultura y las Artes.

El año 2008 convergen una serie de acontecimientos que motivan la reestructuración de los instrumentos existentes bajo un nuevo programa, más ambicioso y de mayor alcance¹:

- i. En primer lugar, se hicieron evidentes una serie de deficiencias y duplicaciones de esfuerzos en los programas vigentes. Ya en el año 2006 se crea un “Comité de Ministros para la Administración y Adjudicación de Becas de Postgrado”, con el objetivo de promover la coordinación y articulación de las diferentes agencias que otorgaban esta clase de becas. Durante 2007, una evaluación externa a los programas de becas de postgrado solicitada por DIPRES daba cuenta de las debilidades que implicaba un sistema fragmentado y disperso, ante lo cual se recomendaba *“analizar la factibilidad de generar en el largo plazo una instancia única, nacional e integrada de asignación de becas de postgrado”* (STATCOM 2007). Luego, a mediados de 2008, una Comisión Técnica -nombrada por el mencionado Comité de Ministros- entregó un informe con un diagnóstico general y orientaciones para reformular el Sistema Nacional de Becas de Postgrado.
- ii. En segundo lugar, durante los años 2007 y 2008 se publican los dos primeros volúmenes de la Estrategia Nacional de Innovación,

¹ Esta descripción del contexto es adaptada del informe de Revisión de Políticas Nacionales de Educación. Programa Becas Chile, elaborado por la OECD y el Banco Mundial (2011)



resultado del trabajo realizado por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC). Este organismo fue creado a fines de 2005, con el propósito de asesorar a la Presidencia en la *"identificación, formulación y ejecución de políticas y acciones que fortalezcan la innovación y la competitividad en Chile"*¹. En la estrategia publicada se planteó una propuesta concreta y comprehensiva sobre la acción del Estado en tres áreas fundamentales para avanzar hacia una economía del conocimiento: el capital humano, la ciencia y la innovación empresarial. Principalmente en el segundo volumen (de 2008), se hace un llamado a fortalecer las capacidades nacionales de formación de investigadores, dando cuenta de una serie de desafíos para los programas de becas de postgrado.

- iii. Por último, Chile disponía de excedentes importantes producto de los ingresos generados por la industria minera, favorecida por un ciclo de precios elevados del cobre. En este contexto, se veía plausible realizar un incremento fuerte de los recursos acumulados, a modo de inversión para el futuro.

Como resultado de los elementos reseñados, a fines de 2008 se crea mediante un instructivo presidencial un nuevo Comité de Ministros "del Sistema Bicentenario de Formación de Capital Humano Avanzado en el Extranjero". Luego, en octubre del mismo año se aprueban las normas sobre "otorgamiento de becas del Programa Becas Bicentenario de Postgrado", conocido también como Becas Chile. Finalmente, la Ley de Presupuestos del año 2009 crea legalmente el programa.

¹ Según consta en su decreto de creación.



INSTITUCIONALIDAD VIGENTE Y COMPONENTES DEL PROGRAMA

El programa Becas Chile se rige por el Decreto Supremo N° 664 del Ministerio de Educación¹, que señala como su propósito principal “*asignar becas de estudio o investigación en todas las áreas del conocimiento y en cualquier país del mundo, excepto Chile*”². En el propio decreto se identifican los tipos de estudios que pueden ser financiados por el sistema:

- *Postdoctorado.*
- *Doctorado.*
- *Magíster.*
- *Magíster para Profesionales de la Educación.*
- *Pasantías doctorales.*
- *Subespecialidades médicas.*
- *Pasantías de matemáticas y ciencias en el extranjero.*
- *Estudios de un semestre en el extranjero de alumnos de pedagogía en inglés de las universidades que hayan obtenido la acreditación institucional en conformidad a lo establecido en la Ley N° 20.129.*
- *Diplomado en el extranjero para académicos universitarios de pedagogía en inglés.*
- *Pasantías de Perfeccionamiento para Técnicos de Nivel Superior.*
- *Cotutela de Doctorado.*

Para su funcionamiento, se define una institucionalidad de tres niveles:

- i. El Comité de Ministros: Una instancia de coordinación interministerial integrada por los ministros de Educación (quien lo preside), Hacienda, Economía, Relaciones Exteriores, Desarrollo Social y el Presidente del CNIC. Tiene como función principal definir la política, lineamientos, estrategias, programas, planes de trabajo y metas de Becas Chile.

¹ Asimismo, el Decreto 402 del MINEDUC del año 2008 establece una serie de cambios en algunos aspectos de ejecución de las becas.

² Salvo el caso de los cursos de idioma contemplados en la misma normativa.



- ii. La Secretaría Ejecutiva: Actúa como soporte técnico y administrativo del Comité de Ministros, velando por la adecuada implementación de sus propuestas. Es una entidad pública alojada en la División de Educación Superior del MINEDUC.
- iii. Las entidades ejecutoras: Corresponden a las agencias estatales encargadas de ejecutar los distintos componentes del programa de becas. La principal de ellas es CONICYT, quien ejecuta todas las becas de doctorado, magíster y postdoctorado. Luego se encuentran diversas unidades del MINEDUC: La División de Educación Superior (DIVESUP), el CPEIP (Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas) y el Programa Inglés Abre Puertas (PIAP).

En relación a la situación existente antes de 2008 y los diagnósticos ya elaborados sobre la política nacional de becas de postgrado, destacan cuatro aspectos del nuevo sistema.

1. Becas Chile busca efectivamente abordar el tema de la fragmentación del sistema de becas de postgrado, uno de los principales problemas identificados. De esta forma, el sistema Becas Chile toma la responsabilidad en la gestión de la mayor parte de las becas de postgrado al extranjero otorgadas por el Estado chileno, reemplazando los programas de becas existentes de mayor magnitud.
2. Con la creación del programa Becas Chile se realiza una separación entre la política para formación de postgrados en programas nacionales y en el extranjero, lo que no constituye una respuesta a las recomendaciones realizadas con anterioridad.
3. Si bien la discusión que antecede Becas Chile estaba centrada en el postgrado -y preferentemente en la formación de recursos humanos para ciencia y tecnología-, el sistema que finalmente se crea financia estudios en varios niveles, incluyendo perfeccionamiento de técnicos y semestres de intercambio para estudiantes de pregrado en pedagogías, tendiendo también un fuerte componente de formación de postgrado profesional.
4. Se diferencian los roles de diseño de políticas de formación de capital humano avanzado (función que cumpliría el Comité de Ministros, materializada en la Secretaría Ejecutiva) con los de ejecución de las becas.



BECAS CHILE FRENTE A LA FRAGMENTACIÓN DEL SISTEMA

La fragmentación de los programas existentes con anterioridad a Becas Chile es tratada en profundidad por la Comisión Técnica de Becas de Postgrado, en su informe “Capital Humano Avanzado: Hacia una política integral de becas de postgrado” (2008). A partir de una revisión de la situación de ese entonces, se identifican problemas en tres ámbitos:

- Criterios generales de los programas de becas: Los programas existentes tenían orígenes y objetivos propios, con diferencias en cuanto a su población objetivo y disciplinas beneficiadas. Asimismo, la escasa coordinación entre ellos impactaba en la relación con las instituciones de destino.
- Procesos de difusión, postulación, evaluación, selección y adjudicación: Cada programa tenía sus propios procesos, duplicando esfuerzos y mantenido diferencias poco justificables en cuanto a los criterios de asignación de becas.
- Seguimiento, inserción de becarios e impacto: Se hace notar la falta de un sistema de información de seguimiento de becarios, que permita monitorear su evolución, implementar medidas de apoyo a la inserción y evaluar el impacto de los programas.

En términos de volumen de becas y similitud de propósitos, el principal asunto a resolver era la existencia de dos programas separados en MIDEPLAN y CONICYT. El resto de los programas existentes tenía un volumen reducido (AGCI y Ministerio de Cultura), o una lógica diferente (es el caso de MECESUP, donde la formación de postgrado forma parte de estrategias más amplias de apoyo a instituciones de educación superior). A fines de 2008, de forma paralela al proceso de creación de Becas Chile, MIDEPLAN traspasa la gestión de sus becas de postgrado a CONICYT y deja de ofrecer nuevas becas. Posteriormente, las nuevas becas de postgrado al extranjero otorgadas por CONICYT pasan a formar parte del sistema Becas Chile. Si bien CONICYT continúa siendo la agencia ejecutora, en este nuevo contexto debe responder a las orientaciones de la Secretaría Ejecutiva de Becas Chile. De esta forma, se logran homogeneizar los criterios para la asignación de beneficios que anteriormente estaban dispersos.



Sobre lo anterior, cabe destacar dos aspectos. En primer lugar, el principal problema de fragmentación de las becas de postgrado no es resuelto a través de la creación de Becas Chile, sino que por medio de la eliminación del programa de becas de MIDEPLAN y su traspaso a CONICYT. En este sentido, la posterior transformación de las becas CONICYT al extranjero en Becas Chile se justifica más bien por la separación de los ámbitos de diseño y ejecución de política (cuestión que se discute más adelante), que como solución al tema de la heterogeneidad de criterios en los programas de becas. Por otra parte, es llamativo que Becas Chile no adquiere injerencia en el seguimiento de las becas otorgadas en años anteriores (tanto por MIDEPLAN como por CONICYT), pese a que ésta fue una de las dimensiones en que la Comisión Técnica de Becas de Postgrado identificó problemas de fragmentación.



BECAS NACIONALES Y BECAS AL EXTRANJERO

Durante los años 2006 y 2008, en que tienen lugar los principales diagnósticos sobre los programas de becas existentes, el énfasis está en la formulación de una política integral de becas de postgrado, no en la definición de una política de formación de postgrado en el extranjero. Es bastante elocuente la forma en que la Comisión Técnica de Becas de Postgrado describe su misión: “...bajo instructivo presidencial, durante el año 2006 fue creado el Comité de Ministros para la Administración y Adjudicación de las Becas de Postgrado, al que se le asignó la misión de asesorar a la Presidenta en la elaboración de políticas públicas que permitan crear un sistema integrado de becas de postgrado, **tanto para estudios en Chile como en el extranjero**”. En la misma línea, en el Volumen II de su Estrategia de Innovación el CNIC planteó la idea de una institucionalidad que considerara el diseño y ejecución de una política de formación de postgrado, que abordara tanto los programas nacionales como aquellos en el extranjero.

Asimismo, de forma posterior a la implementación del programa se ha señalado -en diversas oportunidades- la necesidad de contar con una política amplia en materia de becas de postgrados. La OECD, en su informe de evaluación de 2011, plantea la creación de una “dirección de desarrollo de capital humano”, reuniendo las actividades nacionales e internacionales, con el fin de evitar duplicaciones y mejorar la eficiencia del sistema. En el mismo sentido apuntan las recomendaciones de la reciente Comisión Asesora Presidencial para la Institucionalidad de la Ciencia y Tecnología (2013), que en su informe propone crear una “agencia de Becas y Capital Humano Avanzado”, absorbiendo la unidad de becas nacionales de CONICYT y Becas Chile. Bajo este último esquema, el diseño de política sería realizado en una nueva Subsecretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, asumiendo la nueva agencia solo tareas de implementación.

En la práctica, la decisión de separar becas nacionales y al extranjero introdujo un nuevo motivo de fragmentación del sistema, dividiendo la institucionalidad de acuerdo al destino del becario. Los efectos de esta separación, al menos en el ámbito de la gestión de las becas, son limitados, debido a que CONICYT actúa como agencia ejecutora de todas las becas de postgrado, tanto para universidades nacionales como en el extranjero,



siendo así posible mantener criterios consistentes en la asignación de las becas, evitando además la duplicidad en ciertos procesos. Sin embargo, restringe fuertemente la capacidad de diseñar una política de formación de postgrado coherente, con dos problemas fundamentales:

- i. El desarrollo de los programas de postgrado en universidades chilenas -con un aumento considerable de la oferta y matrícula en los últimos años- implica que la mayor parte de los nuevos doctores en Chile se formará en el país. Esto constituye un quiebre con lo experimentado en décadas pasadas, puesto que el *stock* actual de doctores en Chile fue formado principalmente en universidades extranjeras. En cuanto a los magísteres, el crecimiento en años recientes de la oferta de este nivel en Chile ha sido exponencial, de modo que los magísteres en el extranjero son una minoría, cercana al 5% del total de nuevos titulados al año¹. En este nuevo contexto, los esfuerzos por el desarrollo de una política de formación de capital humano en el extranjero no son solo parciales, sino que tendrán un impacto numérico limitado, representando solo una fracción de los nuevos graduados. Por ello, cualquier iniciativa de carácter más estratégico (por ejemplo, orientar las becas hacia determinadas áreas prioritarias), cobra un mayor sentido si se aplica considerando lo que sucede en los programas nacionales.
- ii. La separación hace más fácil evitar la pregunta acerca de la pertinencia de otorgar una beca para estudiar en una universidad extranjera, respecto de una beca para una universidad nacional. Esta pregunta es esencial, no solo debido a los costos adicionales que implica una beca en el extranjero, sino que por las consecuencias que pueden tener en el desarrollo de los postgrados nacionales. No obstante, en la práctica es un tema que no se aborda de forma fundamentada en términos de estrategia o diseño, quedando relegada a la distribución presupuestaria y las postulaciones recibidas cada año.

Resulta llamativo que la decisión de abordar de forma separada las becas al extranjero de aquellas nacionales no se justificó de forma pública, no existiendo documentación en la que se expliquen las razones que fueron consideradas para ello.

¹ Ver capítulo “Stock de capital humano avanzado y priorización”



CAPITAL HUMANO AVANZADO

Becas Chile señala como su objetivo fundamental *“la definición de una política integral de largo plazo de formación de capital humano avanzado en el extranjero”*. No se provee, sin embargo, una definición clara sobre qué se entiende por capital humano avanzado, sino que bajo este concepto se agrupan niveles de formación marcadamente diferentes, como doctorado, magíster, perfeccionamiento de técnicos, o semestres de intercambio en la formación de postgrado para estudiantes de pedagogía.

Al respecto, pareciera que durante el proceso de creación de Becas Chile sucedieron dos fenómenos relevantes. Primero, no se debate en torno a instrumentos de apoyo a la formación de recursos humanos en ciencia y tecnología (investigadores, principalmente), sino que la discusión se centra en las becas de postgrado, las que tienen un carácter más amplio pues incluyen programas de orientación profesional. Segundo, en la medida que Becas Chile se constituye como un programa especializado en el otorgamiento de becas en el extranjero, se ve conveniente que también asuma labores en el diseño de otras becas al extranjero para estudios superiores, pese a que no sean programas de postgrado.

Postgrado y formación de investigadores

El primer Comité de Ministros del año 2006 expresó la necesidad de contar con una política coherente de becas de postgrados, sin explicitar si se trataba de una política orientada a la formación de investigadores o si se le otorgaba un sentido más amplio. Si bien resulta evidente la conexión entre el doctorado y la formación de investigadores, como se mencionó anteriormente el magíster puede tener una orientación profesional; por ello, es de utilidad recordar las características que tenían las becas de magíster en los programas previos a la creación de Becas Chile¹.

- MIDEPLAN otorgaba becas de magíster para estudios en universidades nacionales y extranjeras. En el caso de las becas nacionales, estas estaban circunscritas a profesionales del sector público, formando así parte de una política orientada al

¹ Una revisión en detalle de estos programas se encuentra en STATCOM (2007)



perfeccionamiento de los recursos humanos del Estado. En tanto, para los becarios en el extranjero se exigía que, una vez terminados sus estudios, se reintegraran *“preferentemente a las universidades y demás instituciones docentes o de investigación, o a la administración pública por a lo menos el doble de tiempo de permanencia en el exterior”*.

- CONICYT solamente otorgaba becas de magíster para estudiantes en universidades nacionales (limitando las becas al extranjero para estudios conducentes a doctorado). Asimismo, se trataba de un programa que privilegiaba la formación de doctores; lo que se desprende de su objetivo: *“Promover la formación de recursos humanos con estudios avanzados dentro del Sistema Universitario Nacional, tendiendo a la ampliación de la educación de postgrado, en especial en el ámbito doctoral”*¹, así como de los criterios de selección de postulantes y exigencias a los programas elegibles.
- Finalmente, el programa MECESUP otorga becas para magíster en universidades nacionales, limitadas al perfeccionamiento del personal académico de las universidades.

Tanto en CONICYT como MECESUP las becas de magíster constituían una fracción pequeña del total de becas otorgadas, menor al 20%. En este sentido, se trataba más bien de una excepción a la regla, siendo el objetivo principal el financiamiento de doctorados para formar investigadores. En tanto, en el caso de MIDEPLAN coexistían los objetivos de formación de personal para la academia con el de perfeccionamiento de funcionarios públicos.

Al publicar su informe en 2008, la Comisión Técnica de Becas de Postgrado tampoco es explícita en cuanto a si lo que se requiere es una política de formación de investigadores, pese a que se incluye un breve diagnóstico que da cuenta del déficit de doctores en el país y en la presentación del documento se hacen referencias al "desarrollo científico y tecnológico" o la necesidad de "aumentar el Esfuerzo País en Investigación y Desarrollo". Finalmente, no puede afirmarse que en la actualidad Becas Chile constituya una política de formación de investigadores. Pese a que se otorgan becas de postdoctorado, doctorado y **magísteres de carácter académico**, no se establecen objetivos ni metas sobre lo que se espera de este último nivel de formación. De esta forma, la orientación académica o profesional de los magísteres depende únicamente de las decisiones que toman postulantes y becarios.

¹ La declaración de objetivo se obtiene de (STATCOM 2007)

Lo anterior es relevante puesto que en el ámbito del postgrado, Becas Chile introduce un componente nuevo, el del magíster profesional, que en los anteriores programas de becas estaba limitado a la formación y perfeccionamiento de funcionarios públicos. Al respecto, es llamativo que no exista (al menos de forma explícita) un diagnóstico y/o justificación para el otorgamiento de este tipo de becas. Por otra parte, existe una inconsistencia entre este componente del programa y la agencia que se encarga de ejecutarlo (CONICYT), en la medida que esta última establece que su Programa de Formación de Capital Humano Avanzado tienen como misión "contribuir al incremento del número de investigadores, que permita insertar a Chile en la sociedad del conocimiento, dando así un impulso definitivo al desarrollo económico, social y cultural de nuestro país".

Otras becas para el extranjero

El segundo Comité de Ministros (2008), que da origen a Becas Chile, ya no tiene como objetivo la formulación de una política de becas de postgrado, ampliando su ámbito de operación a la formación de capital humano avanzado en el extranjero. De esta forma, se da cabida para que el sistema aglutine a una serie de otras becas hacia el exterior (algunas existentes, otras nuevas).

La mayor parte de estas becas corresponde a la formación y perfeccionamiento en pedagogía. Se encuentran aquí las becas para Magíster para profesionales de la educación, Pasantías de matemáticas y ciencias en el extranjero para profesores, Diplomado en el extranjero para académicos de pedagogía en inglés y semestre en el extranjero para alumnos de pedagogía en inglés; asimismo, Becas Chile asumió la gestión del beneficio de semestre en el extranjero para quienes pueden optar a ello a través de la Beca Vocación de Profesor. En varios de estos casos, las becas al extranjero forman parte de políticas más amplias; por ejemplo, el CPEIP -además de pasantías de matemáticas y ciencias- gestiona becas para la formación de directores de establecimientos educacionales y coordina una oferta de cursos de perfeccionamiento en universidades nacionales.

Por otra parte, se incluyen en Becas Chile las Pasantías de Perfeccionamiento de Competencias Técnicas, que tienen como antecedente directo la beca para pasantías técnicas implementada por primera vez por el MINEDUC en 2008.

Como se discutirá más adelante, la amplitud del concepto de capital humano avanzado utilizado por Becas Chile plantea dificultades a la hora de formular una política articulada y coherente, por cuanto abarca niveles formativos que requieren de diagnósticos y objetivos diferentes en cada



caso. No es de extrañar, por tanto, que Chile no tenga una política de formación de capital humano avanzado a nivel nacional, que aborde los distintos niveles considerados en Becas Chile.



SEPARACIÓN ENTRE DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LA POLÍTICA

La institucionalidad en tres niveles establecida en el Decreto N° 664 tiene como uno de sus principales propósitos la separación entre el diseño de la política -radicado en el Comité de Ministros y la Secretaría Ejecutiva de Becas Chile- y su ejecución, para lo cual se dispone de diversas agencias, dependiendo de la beca. En el ámbito del postgrado, se trata de una recomendación contenida en la Estrategia de Innovación del CNIC, donde se plantea que una nueva institucionalidad del sistema de becas debe *"Asegurar la diferenciación de los roles de elaboración de políticas de formación de capital humano con los de regulación y ejecución de becas de postgrado"*.

Sin embargo, el funcionamiento real del programa Becas Chile mantiene diferencias con el esquema originalmente planteado. Al respecto, lo más relevante es que mientras -en el papel- el Comité de Ministros tiene una importancia fundamental en el diseño del programa, en la práctica se trata más bien de una instancia ausente, con escasa capacidad para tomar decisiones que orienten la política. La Secretaría Ejecutiva, que en el esquema original tiene el rol principal de velar por el cumplimiento de los objetivos del Comité de Ministros y ser su soporte administrativo, en lo fundamental carece de orientaciones otorgadas por este último organismo. En este contexto, su quehacer se limita a proveer de cierto grado de orden y coherencia a los distintos componentes del programa. Quizás lo más decisivo sobre este aspecto es que en la actualidad no se cuenta con un documento en el que se exponga una política de formación de capital humano en el extranjero, donde se plantee un diagnóstico, objetivos y metas; es así que lo más parecido a una política son las definiciones contenidas en el Decreto N° 664 y sus modificaciones, en conjunto con las asignaciones presupuestarias que recibe el programa. Asimismo, cabe señalar que los componentes del programa no han presentado grandes variaciones respecto de su origen; se trata más bien de ajustes menores, realizados en conjunto con las agencias ejecutoras.

Es posible plantear diversas explicaciones de por qué esto ha sucedido así:

- En primer lugar, el comité de ministros, como figura para la coordinación intersectorial, tienen falencias importantes. El problema fundamental estaría en la falta de incentivos para participar (y tomar



decisiones) por parte de los representantes de ministerios de los que no depende presupuesto. En este sentido, resultaría más conveniente radicar las responsabilidades de diseño en una sola entidad estatal, buscando formas alternativas de coordinación entre ministerios y otras entidades públicas. Un diagnóstico similar, en relación al Comité de Ministros para la Innovación, se encuentra en el informe de la Comisión Asesora Presidencial para la Institucionalidad de la Ciencia y Tecnología, donde se señala sobre éste que *“en la práctica también es una figura sin responsabilidades claras, con ministros que en general tienen otras prioridades, y por tanto, un órgano sin mayor peso”*.

- En segundo lugar, pese a que el Decreto N° 664 establece la diferenciación de roles descrita anteriormente, no es lo suficientemente claro sobre las responsabilidades y atribuciones de cada entidad y agencia involucrada.

Por otra parte, los ámbitos de acción de Becas Chile también pueden haber tenido cierta incidencia en la ausencia de política. Si bien no se trata de una consecuencia directa, han hecho más probable que ésta no se haya formulado.

- En primer lugar, la fragmentación del sistema entre becas nacionales y becas al extranjero fuerza (o al menos hace probable) una mirada parcial al momento del diseño de la política, lo que dificulta su elaboración. Al contrario, nuevamente parece más pertinente contar con una política por nivel de formación (por ejemplo, investigadores o capacitación de técnicos), que tenga una mirada completa sobre las necesidades del país al respecto y sea capaz de establecer criterios para justificar el otorgamiento de becas en Chile o en el extranjero.
- En segundo lugar, la excesiva amplitud que se le dio a Becas Chile, al abarcar todo lo que puede considerarse capital humano avanzado; ello, puesto que no resulta sencillo elaborar una política coherente e integral para la formación en el extranjero en todos los niveles que se incluyen. La formación de investigadores, el perfeccionamiento de profesores, o el perfeccionamiento de técnicos constituyen ámbitos diferentes, con sus propias particularidades; así, podría cobrar más sentido definir una política para cada uno de estos niveles, que considere diagnósticos precisos y la fundamentación para el otorgamiento de becas.

A lo anterior se puede agregar que la creación de un programa de becas exclusivamente para el extranjero, más allá de las dificultades señaladas,



plantea beneficios que se dan sobre todo en el plano de la ejecución. Esto es, por ejemplo, la generación de convenios internacionales, criterios de selección de instituciones extranjeras, gestión de pasajes, visados, entre otros aspectos. Por ello no sorprende que la Secretaría Ejecutiva haya tomado ciertos roles en la ejecución de algunas becas, siendo el caso más notorio el que, durante 2013, las becas de perfeccionamiento técnico pasaron a ser administradas directamente por esta entidad.



2

STOCK DE CAPITAL HUMANO AVANZADO Y PRIORIZACIÓN



CAPITAL HUMANO AVANZADO

Como se mencionó en la sección precedente, el programa Becas Chile hace uso del concepto de “capital humano avanzado” sin proporcionar una definición propia del término, siendo que no se trata éste de un concepto de uso frecuente a nivel internacional¹. El término “capital humano avanzado” ha sido, más bien, un concepto utilizado principalmente en el contexto chileno, sobre todo durante la última década.

Actualmente, es posible distinguir diferentes comprensiones del término, las que varían en cuanto a las áreas y niveles educativos que incluyen:

1. La más amplia corresponde a la presentada por Brunner y Elacqua en su *Informe de Capital Humano en Chile (2003)*, donde se señala que el capital humano avanzado abarcaría a todos los graduados de la educación superior, en sus distintos niveles (técnico, profesional, magíster, doctorado).
2. La más restrictiva corresponde a la empleada usualmente por CONICYT, que entiende el capital humano avanzado como el personal académico con el potencial de desempeñar tareas de investigación. Se trata principalmente de doctores, aunque también incorpora magísteres orientados a investigación.
3. Por último, el CNIC hace uso de una definición intermedia, en la que capital humano avanzado abarca tanto a los “recursos humanos asociados a la ciencia y tecnología” como al “conjunto de profesionales técnicos o universitarios que avanzan en formación o perfeccionamiento luego de la educación formal de pregrado”.

En este capítulo se busca dar cuenta del *stock* y las brechas actuales de capital humano avanzado en Chile, entendido este bajo la segunda acepción, es decir, como recursos humanos orientados a la investigación. Debe reiterarse, sin embargo, que la definición de hecho con la que opera Becas Chile es más amplia, como se manifiesta en sus diferentes

¹ No es utilizado por ejemplo, en las publicaciones sobre educación de la OECD o UNESCO.

componentes, los que incluyen becas de postgrados profesionales, así como para perfeccionamiento de técnicos.



INVESTIGADORES EN CHILE

De acuerdo al Manual de Frascati (OECD 2002), en el que se entregan las orientaciones para que los países de la OECD establezcan mediciones de sus esfuerzos en I+D, se entiende por investigador a aquellos “*profesionales que se dedican a la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas, y también a la gestión de los proyectos respectivos*”. De esta forma, la condición de investigador refiere a la actividad desarrollada y, en consecuencia, puede estar vinculada a diferentes grados académicos, según se detalla en la tabla siguiente, que ilustra dicha realidad para Chile en 2010.

Tabla 1. Investigadores en Chile según nivel de titulación (número de personas)

Nivel de titulación	Empresas	Estado	Universidades	IPSFL	Total	Total (%)
Doctorado	153	63	3.421	309	3.946	41,7%
Magíster	196	91	1.384	141	1.812	19,2%
Título profesional	1.109	323	1.420	250	3.102	32,8%
Otro	130	28	434	-	592	6,3%
Total	1.588	505	6.659	700	9.452	100%
Total (%)	16,8%	5,3%	70,5%	7,4%	100%	

Fuente: Encuesta de Gasto y Personal en I+D (2010)

Como se observa, solamente 41,7% de los investigadores en Chile tienen grado de doctor. Le siguen en importancia quienes tienen título profesional, con un 32,8% (aunque para el sector empresarial este grupo es –y muy fuertemente– el mayoritario) y luego los magíster, con 19,2%. Como puede verse en la tabla siguiente, el porcentaje de investigadores que tiene título de doctor es relativamente alto en Chile, comparado con otros países de la OECD¹.

¹ No todos los países de la OECD presentan este dato, por lo que no se incluye el promedio OECD.

Tabla 2. Proporción de investigadores con doctorado (2009)

País	Porcentaje
Polonia	68,5%
Eslovaquia	56,2%
Irlanda	46,2%
Chile (2010)	41,7%
República Checa	40,9%
Turquía	40,1%
Estonia	38,0%
Hungría	36,8%
Bélgica	30,8%
Austria	28,4%
Portugal	27,0%
Japón	17,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics

Por otra parte, el que una persona posea grado de doctor o de magíster no implica, necesariamente, que se trate de un investigador. De acuerdo a los resultados del proyecto *Careers of Doctorate Holders* coordinado por la OECD¹, la proporción de doctores que trabajan como investigadores varía bastante según país (en un rango entre 60% y 90%). Para el caso chileno, se puede obtener el dato siguiendo dos metodologías diferentes.

- Considerando la percepción de los propios doctores sobre su actividad, según la encuesta de *Trayectorias de Doctores* aplicada en el marco de este mismo estudio². De esta forma, un 85% de los doctores declara haber realizado actividades de investigación durante el último año.
- Considerando el número de investigadores con doctorado según la Encuesta de Gasto y Personal en I+D y dividiendo esta cifra por el total de doctores residentes en Chile de acuerdo a la encuesta de *Trayectorias de Doctores*. En este caso, la proporción de doctores que investiga se reduce a un 57%.

¹ Se trata de una iniciativa orientada a recolectar información estadística sobre trayectorias de quienes tienen el grado de doctor en diversos países.

² En la sección siguiente se entregan los antecedentes relativos a esta encuesta.



Tabla 3. Proporción de doctores que trabaja como investigador

País	Porcentaje
Portugal	91,0%
Chile (encuesta doctores)	85,0%
Croacia	83,4%
Eslovenia	79,4%
Bélgica	66,0%
Noruega	65,6%
Países Bajos	63,5%
Turquía	62,0%
España	61,0%
Chile (encuesta I+D)	57,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics y Encuesta de Trayectorias de Doctores

En el caso de los magísteres, no existen datos a nivel internacional sobre el porcentaje de profesionales con este grado que realiza actividades de investigación. En Chile existen más de 70.000 graduados de magíster, –según la encuesta CASEN 2011– lo que, unido a los 1.812 investigadores que tienen grado de magíster –según la encuesta de gasto y personal en I+D 2010–, revelaría que solo un 2,6% de las personas con este grado en Chile realiza investigación.

Aunque una alta proporción de quienes investigan son doctores, muy probablemente más de 50% de los investigadores seguirán teniendo título de magíster o título profesional, por lo que parece indispensable plantear iniciativas de promoción de los investigadores entre personas con títulos que no son de doctorado. Dado que la proporción de personas con título de magíster que se dedica a la investigación es extremadamente baja, no parece razonable intentar aumentar el número de investigadores por la sola vía de aumentar el número de personas con título de magíster. Lo que deja como líneas posibles de acción en este ámbito la promoción de estudios de magíster conducentes a doctorado o bien la promoción directa de trabajos de investigador para los titulados de magíster.



STOCK DE DOCTORES

Habitualmente, la estimación de brechas de doctores en Chile se ha realizado observando el flujo de graduados en este nivel de formación, sin considerar información sobre su *stock* acumulado. El CNIC, por ejemplo, hace algunos años daba cuenta de las significativas diferencias entre Chile y los países que pretende alcanzar en este ámbito, comparando los 356 graduados anuales de doctorado por millón de habitantes de Nueva Zelanda con los apenas 13 de Chile en 2006 (CNIC 2007). La OECD, en su publicación comparativa *Science, Technology and Industry Scoreboard*, presenta la proporción estimada, dentro de una cohorte de población, que alcanzará el grado de doctor durante su vida (de acuerdo a la graduación observada en el último año¹). Como puede verse, Chile tiene un nivel similar al de México, entre 7 y 8 veces menor que el promedio de los países de la OECD.

Tabla 4 Graduación de doctorado (como proporción de la población) Año 2009

País	%
Suiza	3,4%
Suecia	3,0%
Portugal	2,7%
Finlandia	2,5%
Alemania	2,5%
Reino Unido	2,1%
Australia	1,9%
Holanda	1,6%
Noruega	1,6%
Estados Unidos	1,6%
Promedio OECD	1,5%
Nueva Zelanda	1,4%
Irlanda	1,4%
España	1,0%
Estonia	0,8%
México	0,2%
Chile	0,2%

Fuente: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011

¹ Debido a la metodología usada para construir el dato, solo se considera a los graduados de universidades nacionales.



En relación a la cantidad de doctores, tanto en Chile como a nivel internacional solo recientemente se ha generado información relevante, a partir del proyecto *Careers of Doctorate Holders* de la OECD. Iniciada el año 2004, esta iniciativa busca generar indicadores comparables en relación al mercado laboral, trayectoria y movilidad de las personas con título de doctor. Hasta ahora se han entregado resultados de las dos primeras versiones (2006 y 2009) y una tercera se encuentra en desarrollo. La participación por parte de los países miembros es voluntaria, lo que no hace posible la comparación con todos los países de la OECD.

En Chile se aplicó por primera vez la encuesta a doctores (en adelante, encuesta CDH) durante 2012, bajo la responsabilidad de la División de Innovación del Ministerio de Economía y con la participación de VERDE –que estaba realizando el presente estudio– en varios ámbitos del diseño, aplicación y análisis del instrumento utilizado. Las principales cifras que se reportan a continuación sobre cantidad y características de los doctores en Chile provienen de esta encuesta, por lo que cabe hacer ciertas clarificaciones previas.

Antes de la encuesta, el Ministerio de Economía elaboró un directorio de doctores residentes en Chile al 1º de diciembre de 2011. Las fuentes utilizadas para la construcción del directorio esencialmente fueron tres:

- El registro de académicos del Sistema de Información de Educación Superior SIES.
- Registros de agencias públicas que financian actividades de investigación
- Registros de graduados de universidades (solo participaron algunas universidades, con registros para años recientes)

Por la forma en que se elaboró el directorio, se introdujeron ciertos errores, tanto de subinclusión como de sobreinclusión, por lo que no se puede considerar que sea un registro fidedigno del número total de personas residentes en Chile al 1º de diciembre de 2011 que poseían un grado académico de nivel CINE 6 (doctoral)¹. Los principales errores de subinclusión se dan en los doctores que no realizan actividades de investigación y no tienen vínculos con el sector de educación superior; así como en los doctores de graduación reciente, pues algunas universidades no entregaron el listado de graduados² y las que sí lo hicieron no incluyeron

¹ Clasificación de niveles educativos de la UNESCO

² Destaca en este aspecto la ausencia de registros de la Universidad de Chile, pues al 2011 esta institución representó el 28% de los graduados de doctorado en universidades nacionales.

incluyó el año 2011. Como errores de sobreinclusión se detectó la inclusión de personas beneficiarias de fondos de investigación que no eran doctores, como también de doctores extranjeros que participan en proyectos de cooperación internacional, pero que no residen en Chile.

Aunque no se pudo cuantificar la magnitud de cada tipo de error, nuestro análisis cualitativo de los registros de esta encuesta como también de las demás fuentes, nos lleva a pensar que la magnitud total de los errores de sobreinclusión es mayor a los generados por subinclusión. Asumiendo lo anterior, podemos afirmar que el número total de doctores en Chile a diciembre de 2011 debiese ser mayor a 6.444 (correspondiente a lo que reporta el Sistema de Información de Educación Superior –SIES- para el total de personas con grado de doctor que trabaja como directivos y/o docentes en el sector) y menor a 8.826 (como informa el directorio elaborado por el Ministerio de Economía para la encuesta señalada).

La encuesta de doctorados fue respondida por 2.390 personas, 84% de los cuales declaró realizar labores de docencia en instituciones de educación superior. Considerando lo anterior, se decidió determinar el factor de expansión de la muestra en forma *ex post*, como aquel que arrojará como cifra total de doctores en las instituciones de educación superior la cifra exacta de 6.444 que reportaba el SIES¹. Al aplicar dicho factor de expansión al total de personas que respondieron la encuesta, se obtuvo una estimación para el total de doctores residentes en Chile igual a 7.671.

En suma, conforme a la estimación realizada por la encuesta *Careers of Doctorate Holders* aplicada en Chile en 2012, el número total de doctores que realizaba investigación (con fondos públicos) y/o docencia (universitaria) en Chile ascendía (al año 2011) a 7.671, lo que puede considerarse una aproximación aceptable al número total de doctores residentes en Chile.

Como puede verse en la tabla siguiente, el número de doctores por cada millón de habitantes en Chile es sustantivamente menor que la de todos los países de la OECD de los que se disponen datos, siendo menos de la mitad de los que existen en Turquía (el país que nos sigue hacia arriba en el ranking) y cerca de 10 veces menor al que existe en Alemania, por citar algunas comparaciones.

¹ Se trata de registros individualizados que cubren la totalidad de las instituciones de educación superior, por lo que se considera la fuente más confiable en este ámbito.



Tabla 5. Comparación internacional número de doctores

País	Año	Doctores	Tasa de mujeres	C/ 1.000.000 hab.	C/ Fuerza laboral
Suiza	2009	143.647	32,6%	18.549	-
Israel	2009	33.627	39,1%	4.492	-
Alemania	2009	360.460	35,6%	4.401	8.644
Finlandia	2008	22.226	40,3%	4.183	8.238
Islandia	2009	1.327	31,7%	4.157	-
Noruega	2009	18.277	33,8%	3.785	7.057
Eslovenia	2009	6.477	37,7%	3.171	-
Dinamarca	2009	15.049	35,5%	2.725	5.148
Países Bajos	2009	43.100	31,3%	2.607	4.823
EEUU	2008	708.900	31,2%	2.311	-
España	2009	83.015	44,5%	1.808	3.603
Portugal	2009	19.034	43,7%	1.790	3.409
Turquía	2009	77.424	34,9%	1.075	3.553
Chile	2011	7.671	27,6%	454	958

Fuente: Elaboración propia a partir de CDH



DOCTORES SEGÚN ÁREA DISCIPLINAR

En lo que sigue, para caracterizar a los doctorados según su área disciplinar se ha utilizado la clasificación de “campos de la ciencia” (*Field of Science*) de la OECD, que distingue seis áreas principales las que, a su vez, son desagregadas en subáreas¹. Si bien no es la clasificación más extendida en Chile, es la que permite realizar comparaciones internacionales. Para establecer correspondencias con datos de matrícula y oferta de programas en Chile, se ha elaborado la siguiente tabla:

Área de conocimiento (estadísticas en Chile) ²	Área disciplinar (Campo de la ciencia / OECD)
Agropecuaria	Ciencias Agrícolas
Salud	Ciencias Médicas y de la Salud
Ciencias Básicas	Ciencias Naturales
Ciencias Sociales	
Derecho	
Educación	
Administración y Comercio	Ciencias Sociales
Humanidades	
Arte y Arquitectura	Humanidades
Tecnología	Ingeniería y Tecnología

Como puede verse en la tabla siguiente, entre los doctores residentes en Chile se da una desigual distribución según disciplina, siendo las ciencias naturales el área que agrupa el mayor número de doctores (36,6% del total). Le siguen en importancia las ciencias sociales (con 21,7%) y, luego, la ingeniería y tecnología (con 17,1%).

¹ El detalle de la clasificación está disponible en <http://www.oecd.org/science/inno/38235147.pdf>

² Si bien en Chile esta clasificación se denomina como UNESCO, no corresponde plenamente a la utilizada por esta institución,



Tabla 6. Área disciplinar doctores residentes en Chile

Área disciplinar	Graduados antes de 2007	Graduados a partir de 2007	Total doctores en Chile
Ciencias Agrícolas	5,8%	8,6%	6,5%
Ciencias Médicas y de la Salud	8,2%	8,0%	8,1%
Ciencias Naturales	40,6%	25,4%	36,6%
Ciencias Sociales	18,7%	30,1%	21,7%
Humanidades	9,5%	11,6%	10,0%
Ingeniería y Tecnología	17,3%	16,4%	17,1%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

La marcada concentración de doctores en ciencias naturales se explica en gran medida por el desarrollo histórico de los programas de doctorado en las universidades chilenas: los primeros programas creados en la etapa fundacional del postgrado en Chile (fines de los 60 y década de los 70) correspondieron principalmente a ciencias naturales y, en menor medida, a ingeniería y humanidades (Devés y Marshall 2008). La tabla siguiente, sin embargo, da cuenta que, aunque sigue siendo mayoritario, el predominio de las ciencias naturales entre quienes se matriculan en programas de doctorado en Chile ha experimentado en fuerte descenso entre 2000 y 2012, asociado a importantes crecimientos relativos de todas las otras áreas, salvo humanidades. Entre 2005 y 2012, los principales crecimientos relativos se observan entre los matriculados en doctorados de Ingeniería y Tecnología.

Tabla 7. Matrícula doctorado en Chile (solo CRUCH)¹

Área disciplinar	1990	1995	2000	2005	2010	2012
Ciencias Naturales	85,9%	69,3%	61,2%	42,8%	39,2%	35,7%
Ingeniería y Tecnología	5,0%	7,7%	11,3%	11,0%	19,9%	20,3%
Ciencias Médicas	5,8%	9,3%	1,1%	9,7%	5,6%	6,1%
Ciencias Agrícolas	0,0%	0,2%	1,2%	7,6%	8,0%	8,3%
Ciencias Sociales	0,0%	3,9%	11,5%	14,6%	12,7%	15,1%
Humanidades	3,3%	9,6%	13,7%	14,2%	14,6%	14,5%
Total matriculados	241	561	1.049	2.333	3.540	3.957

Fuente: Elaboración propia a partir de SIES

Al analizar los becarios de doctorado en el extranjero se observa una tendencia distinta, con un claro predominio de matriculados en programas de ciencias sociales, como se muestra en la tabla siguiente.

¹ Se considera solamente la matrícula de universidades del CRUCH, dado que en las nuevas universidades privadas la mayor parte de los programas no cuenta con acreditación.



Tabla 8. Becarios de doctorado en el extranjero (2008-2012)

Área disciplinar	2008	2009	2010	2011	2012
Ciencias Agrícolas	3%	6%	4%	5%	5%
Ciencias Médicas y de la salud	7%	7%	6%	7%	8%
Ciencias Naturales	19%	25%	28%	14%	24%
Ciencias Sociales	46%	39%	39%	48%	42%
Humanidades	15%	12%	12%	16%	10%
Ingeniería y Tecnología	10%	12%	11%	10%	11%

Fuente: CONICYT

Los marcados predomios de las ciencias naturales entre quienes estudian doctorados nacionales y de ciencias sociales entre quienes estudian doctorados con becas en el extranjero, explican el que casi un 60% de los doctores residentes en Chile actualmente tengan estudios en algunas de estas dos áreas.

Como se muestra en la tabla siguiente, a nivel internacional se aprecia que, en el promedio de los países con participación del proyecto CDH, también hay una proporción mayor de doctores en el área de ciencias naturales (28,3%), mientras que las menores proporciones se observan en las áreas de humanidades (12,0%) y ciencias agrícolas (5,9%). No obstante, las variaciones entre países son importantes. Por ejemplo, mientras Turquía tiene 14,6% de doctores en ciencias naturales, Israel tiene un 41,8%; y mientras en Dinamarca hay un 10,8% de doctores en ciencias sociales, la mayor parte de los países tienen una proporción cercana al 20%.



Tabla 9. Distribución de doctores según disciplina

País	Ciencia Naturales	Ingeniería y Tecnología	Ciencias Médicas	Ciencias Agrícolas	Ciencias Sociales	Humanidades
Bélgica	34,8%	20,4%	16,6%	6,9%	12,0%	9,1%
Bulgaria	18,6%	26,7%	9,9%	7,9%	16,2%	20,7%
Croacia	19,3%	20,2%	20,0%	10,9%	16,9%	12,6%
Chile	36,6%	17,1%	8,1%	5,8%	21,7%	10,0%
Dinamarca	21,0%	25,1%	23,5%	9,2%	10,8%	10,5%
Alemania	27,3%	9,8%	33,2%	2,9%	19,8%	7,0%
Hungría	33,7%	12,0%	10,7%	9,9%	20,4%	13,3%
Islandia	36,9%	10,3%	15,3%	4,6%	21,0%	11,6%
Israel	41,8%	9,9%	9,2%	1,9%	24,7%	11,7%
Letonia	30,4%	20,0%	12,8%	3,3%	20,0%	13,6%
Lituania	26,7%	18,7%	15,2%	6,6%	19,9%	12,9%
Holanda	26,8%	18,3%	26,4%	4,2%	18,3%	5,9%
Noruega	25,6%	17,1%	23,4%	5,7%	17,5%	10,4%
Polonia	23,4%	21,2%	10,7%	6,2%	20,8%	17,8%
Portugal	32,8%	22,8%	9,4%	3,3%	20,3%	11,4%
Rumania	17,5%	23,2%	17,6%	7,5%	17,2%	17,0%
Rusia	37,5%	26,2%	6,0%	5,1%	18,2%	7,1%
Eslovenia	27,4%	21,8%	12,4%	6,0%	19,9%	12,5%
España	33,5%	8,1%	21,2%	3,0%	20,2%	14,1%
Turquía	14,6%	13,5%	37,4%	7,3%	16,3%	10,9%
Promedio	28,3%	18,1%	16,9%	5,9%	18,6%	12,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de CDH

Por cierto, no es posible emitir juicios sobre posibles déficits o excesos en las proporciones de áreas disciplinares de los doctores en Chile a partir de la sola comparación con otros países. Para cada país, la proporción óptima entre áreas disciplinares dependerá de su particular matriz productiva y estrategia de desarrollo económico, cultural y social. Formular juicios evaluativos sobre la situación actual de Chile en esta materia queda fuera del alcance de este estudio. Lo que no impide, sin embargo, señalar que los ya señalados predominios que hoy se observan en Chile en ciencias naturales y ciencias sociales no parecieran responder ni a la actual matriz productiva ni a una estrategia deliberada de desarrollo sino, como ya se señaló, a razones históricas o a las características actuales del mercado laboral para pre y posgraduados.

FLUJOS DE DOCTORES

El aumento de la matrícula en programas de doctorado nacionales, así como el incremento del número de becas para doctorado en el extranjero, observados en los últimos años, traerá consigo un crecimiento considerable en el *stock* de doctores en los próximos años.

Para proyectar el número futuro de titulados de doctorado se ha adoptado una metodología diferente según se trate de programas nacionales o de becarios en el extranjero.

- **Doctorados nacionales:** el número de nuevos matriculados en programas de doctorados nacionales hasta 2012 se obtiene de las bases de datos del SIES¹. Para los años siguientes se ha proyectado la matrícula nueva a través de una regresión lineal, basada en las observaciones de los últimos 10 años. A partir de los datos históricos y la proyección de matrícula nueva se realizó una regresión donde la variable dependiente es “número de graduados de doctorado” del año t y las variables explicativas el número de nuevos matriculados para los años $t-4$ a $t-10$ (esto supone que los matriculados tardan entre 4 y 10 años en graduarse, cifra coherente con lo publicado por SIES en su informe de “Duración de carreras titulados 2009”). Para estimar el valor de los coeficientes de la regresión se observó su valor predictivo para las últimas 11 cohortes de graduados de programas de doctorado nacionales.
- **Becarios en el extranjero:** para los años hasta 2012 se consideró el número de becas de doctorado otorgadas por todos los programas de becas públicas. Para los años futuros se estimó una cantidad de becas nuevas igual a las adjudicadas el 2013 (350 nuevas becas anuales). Para cada año se proyectó un número de titulados en base al tiempo de duración de los estudios observado en doctores jóvenes que realizaron estudios en el extranjero según la encuesta CDH, considerando un tiempo de un año para comenzar a ejecutar la beca y un supuesto de 25% de deserción o no obtención del grado.

¹ Solo se considera la matrícula de programas acreditados.



En la tabla siguiente se muestra el resultado de la proyección realizada (tanto pasada como futura, con el fin de observar la tendencia). Si se agrega el total de nuevos doctores al *stock* actual, este número se duplicaría hacia el año 2020 (sin considerar muerte ni jubilación, ni fenómenos migratorios).

Tabla 10. Proyección de nuevos doctores

Año	Universidades CRUCH	Universidades no CRUCH	Becarios extranjero	Total	Stock
2006	210	3	51	264	5.579
2007	211	3	63	277	5.855
2008	302	5	81	388	6.243
2009	389	6	96	491	6.734
2010	361	8	104	473	7.207
2011	413	20	121	554	7.761
2012	486	8	155	649	8.410
2013	494	10	253	757	9.168
2014	589	12	367	968	10.135
2015	655	20	395	1.069	11.205
2016	585	22	343	949	12.154
2017	683	21	290	993	13.147
2018	779	24	287	1.090	14.237
2019	706	28	275	1.010	15.247
2020	774	31	260	1.065	16.312

Fuente: Elaboración propia a partir de SIES, CONICYT y CDH

El valor proyectado de 16.312 doctores para 2020 equivaldría entonces a 871 doctores por millón de habitantes (utilizando las estimaciones de población del INE), una cifra que seguiría siendo inferior a la que actualmente exhiben todos los países de la OECD de los que se dispone de datos, incluida Turquía (hoy penúltima en este ranking, solo superando a Chile).

Como puede verse en la tabla siguiente, dos tercios de los doctores que actualmente existen en Chile se graduaron en el extranjero y un tercio en programas nacionales. El 51,5% del total de doctores corresponde a personas que terminaron su pregrado en Chile y luego obtuvieron su doctorado fuera del país; a quienes se suma un grupo menor, pero relevante, de 14,8% de personas que cursaron pregrado y postgrado en el extranjero¹. Por cierto, el predominio actual de graduados en el extranjero guarda estrecha relación con el desarrollo histórico de los programas de

¹ Si bien hay un predominio de ciudadanos extranjeros en este grupo, también se encuentran ciudadanos chilenos.



doctorado en las universidades chilenas, que solo a fines de los 90 comenzaron a tener una matrícula superior a los 1.000 estudiantes.

Tabla 11. Doctores residentes en Chile según lugar de estudio

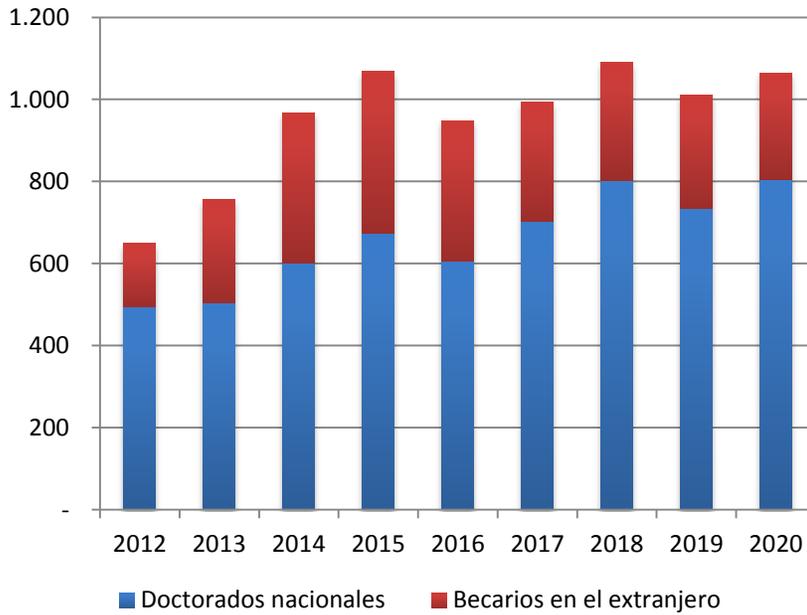
Estudios de pregrado	Estudios de doctorado		Total
	Extranjero	Chile	
Chile	51,5%	29,3%	80,8%
Extranjero	14,8%	4,4%	19,2%
Total	66,3%	33,7%	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de CDH

Si bien el programa Becas Chile ha producido un aumento en el número de becarios de doctorado en el extranjero, este tuvo lugar especialmente en 2008 y 2009, para luego mantenerse en un promedio de 338 nuevos becarios al año. La cifra actual corresponde a un número de becas sustancialmente menor a las metas establecidas en un comienzo (por ejemplo, las proyecciones realizadas por el equipo revisor de la OECD toman como referencia 3.000 nuevas becas al año). Es interesante constatar que, de conservarse en el futuro los volúmenes actuales de becas al extranjero, la importancia numérica del programa Becas Chile en relación a la producción de nuevos doctorados será cada vez menor, como se refleja en el gráfico siguiente, que ilustra parte de los datos ya presentados en la tabla 10.



Gráfico 4. Proyección de titulados de doctorado



Fuente: Elaboración propia a partir de SIES, CONICYT y CDH



MAGÍSTER

En Chile, la ley define el magíster como un *“programa de estudios de profundización en una o más de las disciplinas de que se trate”*, lo que constituye una definición bastante amplia, en la que caben tanto los programas orientados a la investigación como las especializaciones profesionales.

No es posible realizar comparaciones internacionales útiles en materia de magísteres, puesto que las características de este título varían muy significativamente según el contexto educacional en que se imparte el programa. Es muy diferente, por ejemplo, un magíster obtenido después de un pregrado de 3 o 4 años (un caso común en Estados Unidos o Europa, por ejemplo), a uno obtenido luego de un pregrado de 5 años (promedio duración teórica en Chile) o de 6,75 años (promedio duración real en Chile).

Al respecto, resulta bastante ilustrativo el cambio en la clasificación de niveles educativos de la UNESCO (CINE), entre sus versiones de 1997 (utilizada hasta la fecha) y de 2011 (que comenzará a utilizarse a partir de 2014). En la versión de 1997 se clasificaban en un mismo nivel (5A) a los programas universitarios de pregrado (con licenciatura, en el caso chileno) y a los magísteres, definiéndolos como "programas terciarios, en gran parte teóricos, que están destinados a facilitar una calificación suficiente para ingresar en programas de investigación avanzada y en profesiones que exigen un alto nivel de capacitación". La nueva versión del año 2011, no obstante, establece la distinción entre el nivel 6 (*bachelor* o licenciatura) y 7 (*master* o magíster). El nivel de licenciatura corresponde a un primer grado que ofrece conocimiento profesional y/o académico intermedio, cuya compleción no requiere la elaboración de una tesis (o si lo requiere, es de menor complejidad que la del nivel de magíster); asimismo, se especifica que la compleción de este nivel usualmente no otorga acceso directo a un programa de doctorado. El nivel de magíster, por su parte, se define como un grado que ofrece conocimiento profesional y/o académico avanzado, que usualmente considera un componente de investigación o de alta especialización práctica. Si bien este nivel constituye generalmente un segundo grado en la educación superior, se especifica que programas de al menos cinco años de duración, equivalentes al nivel de magíster en su complejidad -y que permiten acceder de forma directa a programas de



doctorado-, se consideran como nivel de magíster. Se incluyen también programas de carácter profesional con un alto nivel de especialización, como medicina, odontología y ciencias veterinarias y en algunos casos derecho o ingeniería.

Conforme a la nueva clasificación de UNESCO, por lo tanto, parte importante del pregrado en Chile podría ser clasificado en el nivel de magíster, en la medida que corresponden a programas de 5 o 6 años de duración con un componente de investigación o alta especialización. Esto, pese a que durante los últimos años se observa una tendencia a acortar algunas carreras de pregrado y vincularlas a programas de magíster, estableciendo mayor proximidad con el actual modelo europeo o norteamericano. Es posible que estas características del pregrado chileno estén relacionadas con la alta proporción (32,8%) de los investigadores en Chile que solo cuentan con este nivel de formación.

Como se mencionó anteriormente, se estima que el 2011 en Chile habían más de 70.000 magísteres¹. También sabemos, como muestra la tabla siguiente, que trata de una cifra en constante aumento: cerca de la mitad de los actuales magísteres fueron otorgados en los últimos cinco años y el número de titulados con este grado solo en 2011 alcanzó los 8.112.

Tabla 12. Magísteres titulados en Chile

Tipo de universidad	2007	2008	2009	2010	2011
Universidades CRUCH	2.924	3.012	3.752	4.007	4.328
Universidades privadas	1.971	2.589	4.299	3.691	3.784
Total	4.895	5.601	8.051	7.698	8.112

Fuente: Elaboración propia a partir de SIES

Como resulta evidente en la tabla siguiente, el programa Becas Chile solo aporta actualmente con una pequeña proporción al flujo de nuevos magísteres. A fines de 2012, el total de graduados de magíster en el extranjero (considerando todas las convocatorias) ascendía a 980, lo que equivale a poco más de un 10% de los titulados en programas nacionales durante el año 2011.

¹ De acuerdo a lo informado por encuesta CASEN.



Tabla 13. Magísteres titulados con Becas Chile, según convocatoria¹

Tipo de beca	2008	2009	2010	2011	Total
Becarios Magíster general	376	371	55	101	903
Becarios Magíster Profesionales Educ.	32	31	14		77
Total	408	402	69	101	980

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile

En cuanto a áreas disciplinares, la matrícula total de magíster en programas nacionales está fuertemente concentrada en ciencias sociales, situación que se ha acrecentado de forma reciente, llegando esta sola área a representar tres cuartas partes de los estudiantes de magíster al año 2012.

Tabla 14. Matrícula de magíster en universidades nacionales, según área disciplinar

Área disciplinar ²	2008	2009	2010	2011	2012
Ciencias Agrícolas	2,3%	2,0%	2,1%	2,0%	1,7%
Ciencias Médicas	6,7%	7,0%	7,1%	6,7%	7,0%
Ciencias Naturales	3,8%	3,9%	3,4%	3,5%	3,1%
Ciencias Sociales	69,7%	70,4%	70,9%	71,8%	74,5%
Humanidades	6,4%	5,9%	5,7%	5,8%	5,0%
Ingeniería y Tecnología	11,0%	10,7%	10,8%	10,1%	8,6%

Fuente: Elaboración propia a partir de SIES

Entre quienes estudian en el extranjero con Becas Chile se observa un fenómeno similar, aunque más atenuado. En este caso, un 55% de los becarios cursan programas en el área de ciencias sociales.

Tabla 15. Distribución becarios de magíster Becas Chile 2008-2012

Área disciplinar	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Ciencias Agrícolas	3%	4%	10%	4%	4%	4%
Ciencias Médicas	5%	5%	3%	5%	6%	5%
Ciencias Naturales	5%	9%	10%	5%	10%	8%
Ciencias Sociales	52%	55%	53%	61%	49%	55%
Humanidades	19%	16%	14%	14%	18%	16%
Ingeniería y Tecnología	16%	11%	10%	11%	13%	12%

Fuente: CONICYT

¹ A diciembre de 2012.

² Se hace uso de la misma correspondencia entre campo de la ciencia OECD y área disciplinar utilizada para el caso de los doctorados.



Resulta de interés comparar las cifras anteriores con la distribución según área disciplinar de los titulados de pregrado en las universidades chilenas, la que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 16. Distribución titulados carreras universitarias en Chile (2011)

Campo disciplinar	% titulados
Ciencias Agrícolas	3,6%
Ciencias Médicas	14,8%
Ciencias Naturales	1,4%
Ciencias Sociales	55,3%
Humanidades	6,0%
Ingeniería y Tecnología	19,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de SIES

Como puede verse, el área que concentra mayor proporción de becarios de magíster en Becas Chile (ciencias sociales), corresponde también al área que concentra mayor proporción de egresados de pregrado en Chile, sin que se observen grandes variaciones entre una y otra proporción. Los principales cambios en proporción de estudiantes según área disciplinar se observan en ciencias naturales, que agrupa solo 1,4% de los graduados de pregrado y casi siete veces más (10%) de los becarios de magíster en Becas Chile. También en humanidades donde la representación proporcional casi se triplica, al pasar del pregrado (6%) a los becarios (16%) y, en el sentido opuesto, en ciencias médicas, que concentra 14,8% de los graduados de pregrado y solo 6% de los becarios de magíster en Becas Chile.

Se identifican dos formas en que el título de magíster puede contribuir a la formación de capital humano avanzado, entendido este en su acepción de personal con potencialidades para la investigación. **La primera corresponde a constituir un paso intermedio en la formación de investigadores, entre el pregrado y el doctorado, mientras que la segunda, en su rol de formación de profesionales que pueden desempeñarse directamente como investigadores.**

Para aproximarse al análisis de cuánto se observa hoy en Chile de la primera forma, es interesante constatar que 54,7% de los doctores que hoy residen en Chile obtuvieron título de magíster previamente, como se presenta en la tabla siguiente. También puede observarse que dicho porcentaje es mayor en los doctores de graduación reciente.

Tabla 17. Doctores residentes en Chile con magíster previo

Grado de magíster	Graduados antes de 2007	Graduados a partir de 2007	Total doctores
Sí	51,4%	64%	54,7%
No	48,6%	36%	45,3%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

Si bien parte de este fenómeno puede explicarse en virtud de cierta masificación del grado de magíster, se considera que posiblemente el factor más importante sea la mayor proporción de doctores en ciencias sociales entre los graduados recientes, un área disciplinar en que resulta más frecuente el paso por el magíster en el camino hacia el doctorado, lo que ocurre con mucho menor frecuencia en ciencias naturales, como puede verse en la tabla siguiente.

Tabla 18. Doctores residentes en Chile con magíster previo según área disciplinar

Área disciplinar	Con magíster	Sin magíster
Ciencias Agrícolas	50,0%	50,0%
Ciencias Médicas y de la Salud	42,7%	57,3%
Ciencias Naturales	38,8%	61,2%
Ciencias Sociales	70,2%	29,8%
Humanidades	68,0%	32,0%
Ingeniería y Tecnología	68,8%	31,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

El hecho de que la mayor parte de los doctores cuenta con un magíster no implica que una proporción mayoritaria (ni siquiera relevante, de hecho) de los egresados de magíster vaya a continuar estudios de doctorado. En efecto, como se mostró anteriormente son cerca de 8.000 los graduados de magíster al año en universidades chilenas, mientras la matrícula nueva de doctorados (considerando programas nacionales y becarios chilenos en el extranjero) es levemente superior a 1.000 estudiantes por año lo que evidencia que para 7 de cada 8 titulados de magíster, este constituye el nivel terminal en su trayectoria académica.

No obstante, quienes estudian magísteres en el extranjero con Becas Chile tienen características que los diferencian del promedio de quienes lo hacen en universidades chilenas. Entre quienes completaron su magíster en el extranjero¹:

¹ Información a partir de la encuesta a magísteres. Ver Anexo N° 2



- Un 18% del total de becarios que completó su magíster ya había iniciado estudios de doctorado.
- Un 11% había postulado a un programa de doctorado.
- Un 39% señala que le interesa cursar un doctorado dentro de los próximos 5 años.

De esta forma, solamente un tercio de los becarios no manifiesta interés en este ámbito.

Como ya se señaló en páginas anteriores, solo 2,6% de los magísteres en Chile estaría directamente en actividades de investigación. Probablemente esto refleja una orientación eminentemente profesional de los programas de magíster chilenos, sobre todo en el contexto de su masificación reciente. Nuevamente, sin embargo, pareciera presentarse en este aspecto una particularidad significativa en el grupo de egresados de magíster con Becas Chile, puesto que 46% de ellos (solo considerando ocupados) declara estar involucrado en actividades de I+D.



GASTO EN I+D Y CAPITAL HUMANO AVANZADO

En cualquier país, el número total de personas que realizan actividades de investigación guarda estrecha relación con el número total de recursos destinados a actividades de investigación.

En relación a esto último, el indicador más utilizado para realizar comparaciones internacionales es el gasto en actividades de I+D como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB): un indicador que, al 2010, alcanzaba los 2,37% para el promedio de los países de la OECD y solo 0,42% para Chile, lo que hacía de nuestro país aquel con peor desempeño dentro de la OECD.¹

No existen cifras fiables para apreciar la evolución del gasto en I+D en Chile en los últimos años. La aplicación de metodologías para medir dicho gasto con estándares internacionales es algo reciente y sabemos que los datos anteriores a 2007 sobreestiman el gasto en I+D², subestimando –además– el gasto en las empresas³. El total de recursos públicos destinados a financiar actividades de investigación, sin embargo, ha crecido a un ritmo superior al 12% anual entre 2005 y 2011. Un dato muy relevante que, considerando que el Estado financia el 43,5% del gasto total en I+D (2010), podría sugerir que el total invertido en actividades de I+D en Chile ha crecido durante este período.

¹ Los datos provienen de los Main Science and Technology Indicators de la OECD.

² Por ejemplo, al año 2004 se estimaba un gasto en relación al PIB de 0,64%, sin que exista una explicación razonable para el descenso observado para 2010.

³ Esto ha sido resaltado por la OECD en el informe de revisión de Políticas Nacionales de Educación Superior del año 2009, a raíz de los saltos observados en algunos años.



Tabla 19. Financiamiento público a ciencia de base e inv. precompetitiva en Chile (millones de pesos 2012)

Ámbito	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ciencia de base	\$35.945	\$44.152	\$49.716	\$60.023	\$77.698	\$90.213	\$97.067
Investigación precompetitiva	\$35.415	\$32.554	\$35.131	\$36.628	\$45.047	\$44.119	\$49.629
Total	\$71.360	\$76.706	\$84.847	\$96.651	\$122.745	\$134.332	\$146.696
Crecimiento		7,5%	10,6%	13,9%	27,0%	9,4%	9,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de Ideaconultora (2013)

Si bien hace algunos años se sostenía que la mayor parte de la investigación en Chile era realizada en las universidades¹, lo cierto es que al 2010 el sector con mayor gasto en I+D es el empresarial, donde se ejecuta el 45,1% de los recursos totales destinados a este fin. Le siguen en importancia el sector de educación superior, con 35,6% y, en menor medida, los sectores estatal y de instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL), responsables de menos de 10% cada uno.

Tabla 20. Gasto en I+D en Chile según sector de ejecución y financiamiento (millones de pesos 2010)

Fuente de financiamiento	Sector de ejecución					
	Empresas	Estado	Educación superior	IPSFL	Total	Total %
Empresas	152.061	95	9.043	2.627	163.826	41,3%
Estado	26.837	38.473	80.635	26.661	172.606	43,5%
Educación superior	115	13	47.227	273	47.628	12,0%
IPSFL	30	-	797	5.397	6.224	1,6%
Fondos internacionales	131	365	3.848	2.491	6.836	1,7%
Total	179.174	38.946	141.550	37.448	397.119	100,0%
Total %	45,1%	9,8%	35,6%	9,4%	100,0%	

Fuente: Encuesta de Gasto y Personal en I+D (2010)

Pese a la relevancia del sector empresarial en la ejecución del gasto en I+D, la mayor parte del capital humano avanzado dedicado a actividades de investigación se encuentra empleado en las instituciones de educación superior. Como puede verse en la tabla siguiente, aunque las empresas

¹ Por ejemplo, el panel internacional que elaboró el "Evaluation Report of National Innovation Strategy for Competitiveness" para el CNIC el año 2007 señalaba que "In Chile, most R&D is financed by the government and carried out in the universities with few connections to the business sector."



ejecutan 45% del gasto en I+D, solo emplean a 23,5% del personal dedicado a este tipo de actividades.

Tabla 21. Personal en I+D en Chile según sector de ejecución (2010)

Tipo de personal	Empresas	Estado	Educación superior	IPSFL	Total	Total %
Investigadores	1.588	505	6.659	701	9.453	52,8%
Técnicos y personal de apoyo	1.555	196	3.313	638	5.702	31,8%
Otro personal de apoyo	1.065	51	1.212	427	2.755	15,4%
Total personal en I+D	4.208	752	11.184	1.766	17.910	100%
Total %	23,5%	4,2%	62,4%	9,9%	100%	

Fuente: Encuesta de Gasto y Personal en I+D (2010)

Una posible explicación de lo anterior es que en el sector de educación superior los investigadores también destinan parte de su tiempo a otras actividades (principalmente docencia), por lo que se requeriría de una mayor cantidad de personas que en el sector empresarial para realizar un nivel similar de actividades de investigación.

Para corregir por el efecto anterior basta considerar, en lugar de personas, el número de jornadas completas equivalentes (JCE) dedicadas a la investigación, lo que se detalla en la tabla siguiente. Como puede verse, el sector empresarial pasa a ser responsable del 30,2% del total de JCE, cifra que, aunque mayor a su porcentaje de personas dedicadas a actividades de I+D, sigue siendo muy inferior al 53,4% correspondiente al sector de educación superior el que, en suma, es claramente el principal empleador para el capital humano avanzado en Chile.

Tabla 22. Personal en I+D en Chile según sector de ejecución, en jornadas completas equivalentes (2010)

Tipo de personal	Empresas	Estado	Educación superior	IPSFL	Total	Total %
Investigadores	1.298	292	3.274	576	5.440	47,3%
Técnicos y personal de apoyo	1.172	81	2.135	522	3.909	34,0%
Otro personal de apoyo	996	31	724	391	2.142	18,6%
Total personal en I+D	3.465	404	6.133	1.489	11.491	100%
Total %	30,2%	3,5%	53,4%	13,0%	100%	

Fuente: Encuesta de Gasto y Personal en I+D (2010)

Si se considera solo a los investigadores, la importancia del sector de educación superior es aún mayor: en él se emplea al 70% de los



investigadores y se ejecutan 60,2% de las jornadas completas equivalentes dedicadas a actividades de I+D.

Tabla 23. Investigadores en Chile según sector (2010)

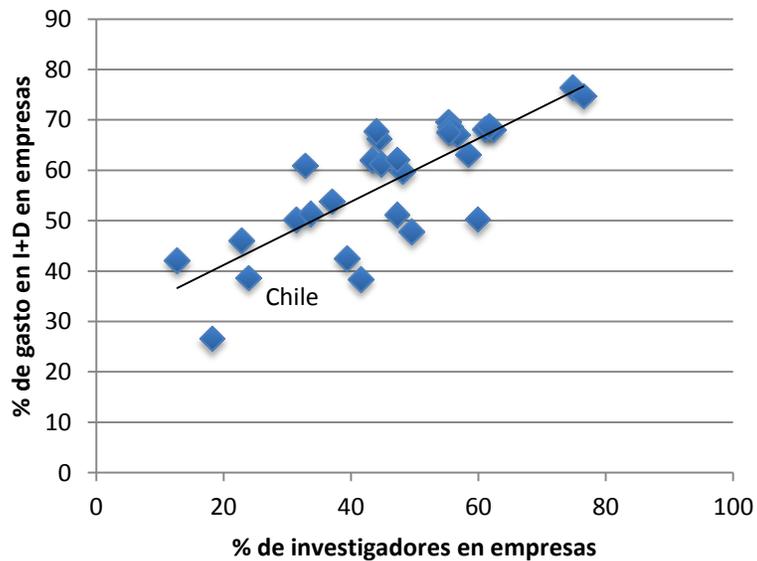
	Empresas	Estado	Educación superior	IPSFL
Investigadores (personas)	16,8%	5,3%	70,4%	7,4%
Investigadores (JCE)	23,9%	5,4%	60,2%	10,6%

Fuente: Encuesta de Gasto y Personal en I+D (2010)

Cabe señalar, sin embargo, que en la mayoría de los países de la OECD la proporción del gasto ejecutado por el sector empresas es mayor a la proporción de investigadores que se desempeña en dicho sector, en una relación promedio que se asemeja al caso chileno.



Gráfico 1. Gasto en I+D e investigadores en empresas (2010)¹



Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Main Science and Technology Indicators

En el 2010 –como ya se presentó al comienzo de esta sección– Chile disponía de 9.453 investigadores, lo que correspondía a 5.440 jornadas completas equivalentes dedicadas a la investigación y representaba 0,7 investigadores por cada 1.000 personas en la fuerza laboral. Como puede verse en la tabla siguiente, este valor es aproximadamente diez veces menor al promedio observado en los países de la OECD.

¹ La información publicada por la OECD - utilizada para fines comparativos- incluye para Chile el gasto ejecutado en observatorios astronómicos, dato que es excluido en la publicación del MINECON, pues se trata fundamentalmente de gasto financiado y ejecutado por entidades internacionales, y que por su magnitud distorsiona lo que sucede a nivel interno en el país. Para los países de comparación, se consideran solamente aquellos de la OECD que cuentan con el dato.



Tabla 24. Número de investigadores. Año 2010

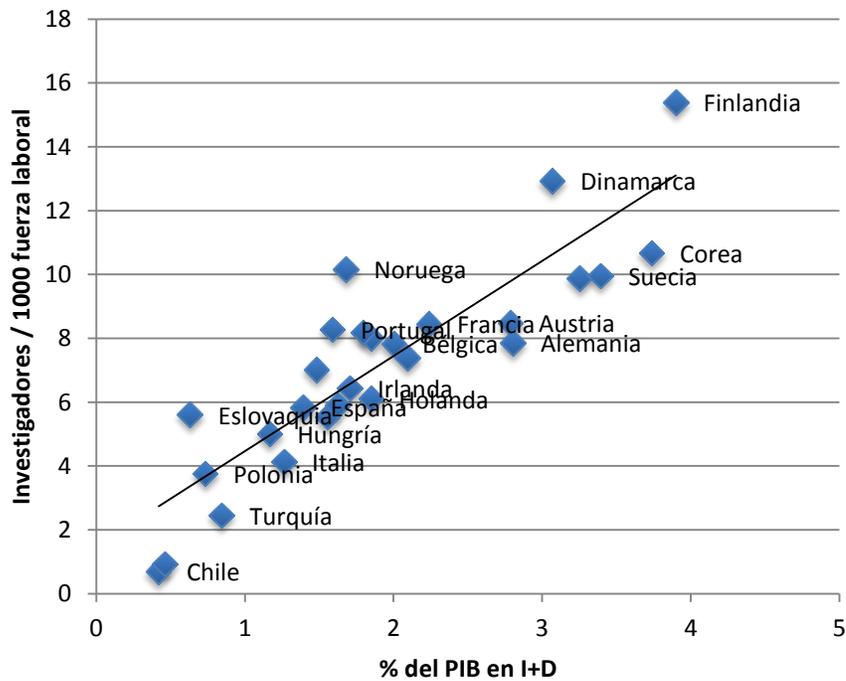
País	C/ 1.000 Fuerza laboral
Finlandia	15,4
Dinamarca	12,9
Noruega	10,2
Suecia	10,0
Japón	9,9
Francia	8,5
Portugal	8,3
Reino Unido	8,2
Canadá	8,0
Alemania	7,9
Eslovenia	7,4
Irlanda	6,4
Holanda	6,1
Estonia	5,9
España	5,8
República Checa	5,5
Polonia	3,8
Turquía	2,5
México	0,9
Chile	0,7
Total OECD (año 2007)	7,2
Total Unión Europea	6,6

Fuente: Main Science and Technology Indicators, OECD

Como es esperable, existe cierta correspondencia entre el gasto en I+D que realizan los países y su número de investigadores. El gráfico siguiente da cuenta de dicha relación para los países de la OECD, utilizando medidas estandarizadas que permiten hacer comparaciones: por un lado el número de investigadores por cada 1.000 personas en la fuerza laboral; y por otro el gasto en I+D como proporción del PIB.

Como es bien sabido, se observa que Chile presenta los niveles más bajos de la OECD en estos dos aspectos. Sin embargo, es muy interesante hacer notar que, aún para su bajo nivel de gasto en I+D, Chile cuenta con un número de investigadores claramente inferior a la tendencia del promedio de países de la OECD, como lo revela su posición bastante por abajo de la línea de tendencia en el gráfico.

Gráfico 2. Gasto en I+D e investigadores (2010)



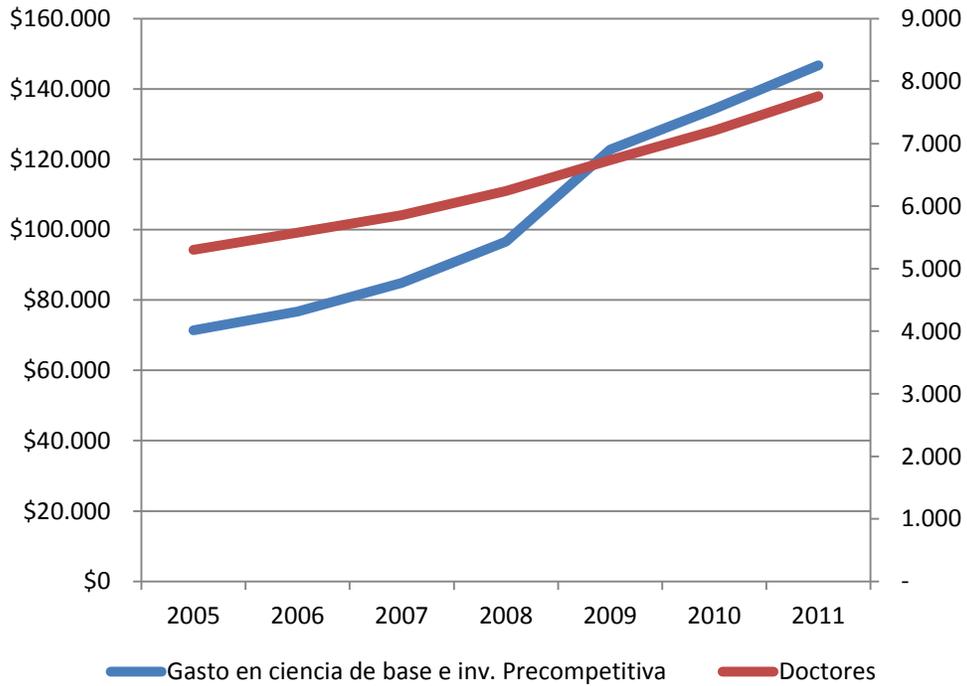
Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Main Science and Technology Indicators

En el gráfico siguiente se presenta una aproximación a la relación entre gasto en I+D y número de investigadores para el caso chileno, en el período 2005 a 2011¹. Por razones ya señaladas, se utiliza el gasto público en ciencia de base e investigación precompetitiva como variable *proxy* del gasto total en I+D. Como puede verse, el crecimiento de ambos factores se da a un ritmo similar.

¹ El número de doctores en Chile entre los años 2005 y 2010 fue estimado de acuerdo a la misma metodología utilizada anteriormente para proyectar el flujo de nuevos doctores.



Gráfico 3. Número de doctores y gasto público en investigación en Chile



Fuente: Elaboración propia a partir de Ideaconultores, encuesta CDH, SIES y CONICYT



DISTRIBUCIÓN FUNCIONAL DEL GASTO EN I+D

Dada la relación entre gasto en I+D e investigadores, resulta de interés dar cuenta de cómo se distribuyen en Chile los recursos en investigación. Para ello, se hace uso de tres tipos de clasificaciones definidas por la OECD en el Manual de Frascati: el tipo de I+D, distinguiendo si se trata de investigación básica, aplicada, o desarrollo experimental; el área disciplinar, de acuerdo a las categorías utilizadas en las secciones precedentes; y el objetivo socioeconómico de la investigación. A partir de los resultados de la encuesta de trayectorias, es posible comparar esta distribución del gasto con el stock actual de doctores.

TIPO DE I+D

Se distinguen tres tipos de investigación, en función de la aplicación que le busca otorgar a sus resultados:

- i. La **investigación básica** consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.
- ii. La **investigación aplicada** consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.
- iii. El **desarrollo experimental** consiste en trabajos sistemáticos fundamentados en los conocimientos existentes obtenidos por la investigación o la experiencia práctica, que se dirigen a la fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos, a establecer nuevos procedimientos, sistemas y servicios, o a mejorar considerablemente los que ya existen.

En Chile, la mayor parte del gasto¹ en I+D se destina a investigación aplicada, situación que es compartida en los cuatro sectores de ejecución.

¹ Se consideran solamente gastos corrientes.



La investigación básica se realiza con mayor fuerza en el sector de educación superior, donde alcanza un 31,7%, mientras que el desarrollo experimental adquiere mayor relevancia en el sector empresarial, con un 30,7%.

Tabla 25. Gasto en I+D en Chile según tipo

Sector	Básica	Aplicada	Desarrollo experimental
Empresas	4,6%	64,7%	30,7%
Educación superior	37,9%	45,4%	16,7%
Estado	31,7%	59,6%	8,7%
IPSFL	23,2%	60,3%	16,5%
Total	21,9%	56,0%	22,1%

Fuente: Encuesta de Gasto y Personal en I+D (2010)

En términos comparados, Chile destaca principalmente por la alta relevancia de la investigación aplicada, en desmedro del desarrollo experimental. Si se consideran los países en el listado de la tabla a continuación, en promedio se destina un 45% a este tipo de I+D, mientras que en Chile se alcanza solo un 22,1%.

Tabla 26. Gasto en I+D países OECD según tipo

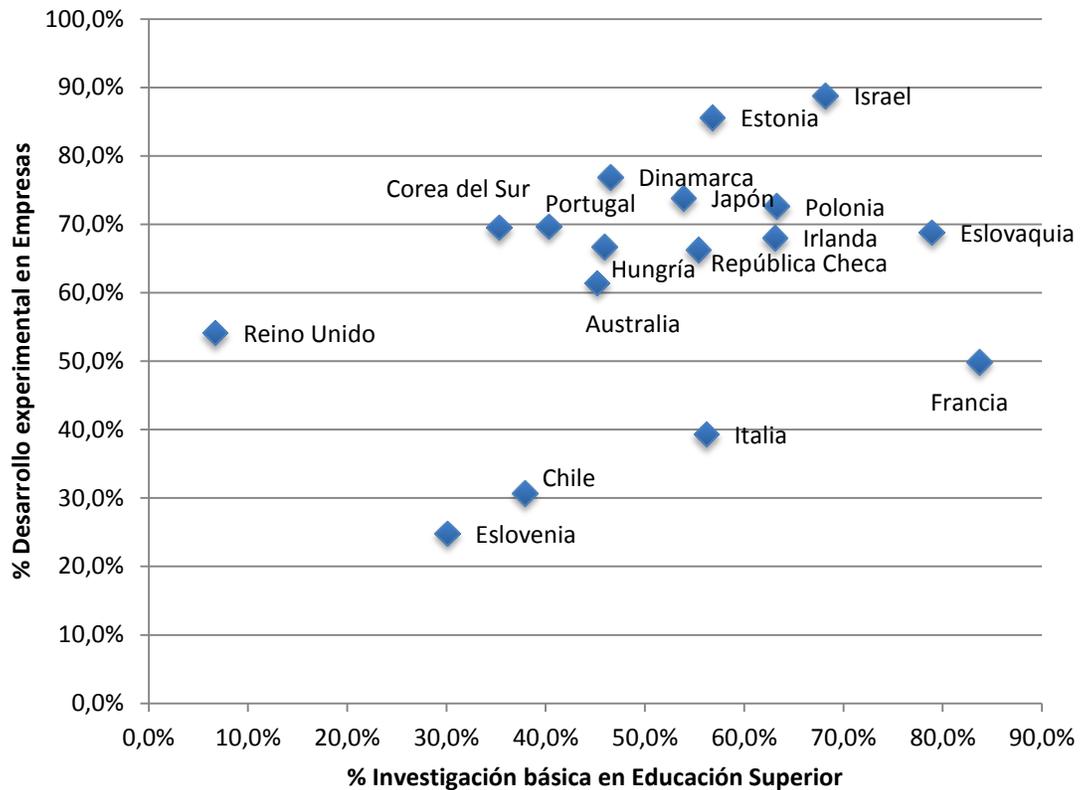
País	Básica	Aplicada	Desarrollo experimental
Austria	19,1%	34,8%	46,1%
Chile	21,9%	56,0%	22,1%
Corea del Sur	18,1%	20,0%	62,0%
Dinamarca	17,6%	26,7%	55,7%
Eslovaquia	43,1%	24,8%	32,2%
Eslovenia	13,5%	64,7%	21,8%
España	22,3%	42,5%	35,2%
Estonia	29,7%	22,0%	48,4%
Francia	26,1%	39,6%	34,3%
Hungría	22,4%	32,3%	45,3%
Israel	11,9%	10,8%	77,3%
Japón	13,1%	23,4%	63,5%
Nueva Zelandia	27,3%	37,4%	35,3%
Polonia	39,7%	20,5%	39,8%
Portugal	23,5%	38,4%	38,1%
Reino Unido	13,2%	47,3%	39,5%

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics



En general, se observa que en el sector educación superior la mayor parte del gasto se concentra en investigación básica, mientras que en el sector empresarial el gasto se destina principalmente a desarrollo experimental. El siguiente gráfico muestra esta tendencia, donde el eje horizontal da cuenta de la proporción del gasto en I+D del sector educación superior en investigación básica; y el eje vertical muestra la proporción del gasto en el sector empresarial destinado a desarrollo experimental. La relevancia de la investigación aplicada en Chile (tanto en el sector educación superior como en el sector empresarial) afecta esta relación, evidenciándose diferencias con la mayor parte de los países.

Gráfico 2. Sector de ejecución y tipo de I+D



Entre los doctores residentes en Chile que realizan investigación, un tercio de ellos señala que los resultados de ésta ya se están aplicando en la sociedad o la economía. Son destacables ciertas diferencias entre disciplinas: mientras que más de un tercio de los doctores en ciencias naturales declara realizar investigación “sin aplicación en el corto plazo”,



esto ocurre con menor frecuencia en aquellos doctores de ciencias agrícolas e ingeniería y tecnología. Asimismo, la proporción de investigación que “ya se está aplicando” es bastante menor entre los doctores de ciencias naturales.

Tabla 27. Grado de aplicación de resultados de proyectos de I+D. Doctores investigadores en Chile

Aplicación	Ciencias Agrícolas	Ciencias Médicas	Ciencias Naturales	Ingeniería y Tecnología
Sin aplicación en el corto plazo	3,1%	16,5%	35,8%	9,3%
Requiere tecnologías complementarias	19,4%	15,8%	17,8%	22,0%
Requiere de mayor desarrollo	43,0%	50,1%	44,5%	45,0%
Ya se está aplicando	56,0%	31,4%	20,3%	45,8%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

ÁREA DISCIPLINAR

El área disciplinar con mayor proporción del gasto en Chile es la de ingeniería y tecnología, con un 37,2%. Esto responde fundamentalmente al peso de esta área en las empresas, sector donde concentra más del 70% de los recursos.

Tabla 28. Gasto en I+D en Chile según área disciplinar, año 2010

Área disciplinar	Empresa	Estado	Educación superior	IPSFL	Total
Ciencias Agrícolas	11,9%	1,9%	10,7%	7,9%	9,8%
Ciencias Médicas	6,9%	16,2%	12,7%	5,6%	9,2%
Ciencias Naturales	7,6%	15,6%	21,0%	73,8%	27,2%
Ciencias Sociales	1,1%	39,9%	24,0%	6,7%	12,6%
Humanidades	0,1%	3,2%	10,9%	1,4%	3,9%
Ingeniería y Tecnología	72,5%	23,3%	20,7%	4,5%	37,3%

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics

Son pocos los países que publican, tal como lo hace Chile, la desagregación del gasto en I+D de acuerdo al área disciplinar, lo que limita la capacidad de comparar. Sin embargo, al contrastar este dato con aquellos países donde es posible se evidencia que generablemente el gasto se concentra en ingeniería y tecnología, al igual que en Chile.

Tabla 29. Gasto en I+D en Chile según área disciplinar, año 2010

Área disciplinar	Chile	República Checa	Corea del Sur	Portugal	Turquía	Polonia
Ciencias Agrícolas	9,8%	3,3%	2,5%	3,6%	5,1%	7,7%
Ciencias Médicas	9,2%	8,1%	10,8%	11,3%	18,1%	10,3%
Ciencias Naturales	27,2%	24,4%	12,9%	26,1%	11,3%	24,7%
Ciencias Sociales	12,6%	3,5%	2,8%	12,9%	10,7%	6,2%
Humanidades	3,9%	3,2%	1,2%	5,6%	5,4%	4,2%
Ingeniería y Tecnología	37,3%	57,6%	69,8%	40,6%	49,5%	47,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics

No es esperable que las diferentes áreas requieran de una inversión similar de recursos (debido, por ejemplo, a necesidades de equipamiento específicos en ciencias naturales e ingeniería); no obstante, igualmente resulta de interés comparar la distribución del gasto con el *stock* de doctores, así como con los actuales estudiantes de doctorado. Los datos, expuestos en la tabla siguiente, muestran cómo mientras una proporción relevante del gasto se destina a ingeniería y tecnología, esta área cuenta con una proporción bastante menor del *stock* de doctores y estudiantes de doctorado. Cabe recordar que, como se mostró anteriormente, el sector empresarial cuenta con una cantidad muy reducida de doctores en relación al gasto ejecutado, por lo que la mayor parte del I+D en ingeniería y tecnología es realizada por investigadores con formación de magíster o pregrado.

Tabla 30. Gasto en I+D en Chile según área disciplinar, año 2010

Área disciplinar	Gasto en I+D (2010)	Doctores residentes en Chile (2011)	Matrícula doctorado en Chile (2012)	Becarios doctorado en el extranjero (2006-2012)
Ciencias Agrícolas	9,8%	6,5%	8,3%	5%
Ciencias Médicas	9,2%	8,1%	6,1%	6%
Ciencias Naturales	27,2%	36,6%	35,7%	23%
Ciencias Sociales	12,6%	21,7%	15,1%	41%
Humanidades	3,9%	10,0%	14,5%	13%
Ingeniería y Tecnología	37,3%	17,1%	20,3%	12%

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics

OBJETIVO SOCIOECONÓMICO

El objetivo socioeconómico, como categoría de clasificación funcional del gasto, corresponde al objetivo principal de cada proyecto de investigación. De acuerdo a las orientaciones de Manual de Frascati, se utiliza la



“*Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets (NABS)*”, que en su última versión del año 2007 define doce grandes objetivos donde pueden ser utilizados los resultados de la I+D, considerando además que esta puede ser no orientada, es decir, solamente para el avance general del conocimiento. La comparación del gasto total en I+D con otros países presenta limitaciones de datos, puesto que en general no se reporta el gasto total desagregado por objetivo socioeconómico (dato sí disponible en el caso chileno). Como se verá más adelante, lo usual es que el gasto según NABS solo está disponible para caracterizar el financiamiento público a I+D.

De acuerdo a la encuesta de gasto y personal en I+D, el principal objetivo de la investigación en Chile es la "producción industrial y tecnológica". Esto se explica más que nada por la importancia que tienen este objetivo en el sector empresas, donde representa más del 50% de los recursos destinados a I+D. En tanto, en el sector de educación superior existe una distribución más equilibrada, aunque destacan aquellos objetivos relacionados con los investigadores en ciencias naturales y ciencias sociales (por ejemplo, los objetivos de salud, agricultura, educación y Sistemas sociales y políticos, estructuras y procesos). Asimismo, en este sector adquiere relevancia la investigación sin un propósito declarado (avance general del conocimiento, con un 21%).

Tabla 31. Gasto en I+D en Chile según objetivo socioeconómico, año 2010

Objetivo socioeconómico	Empresa	Estado	Educación		Total
			superior	IPSFL	
Exploración y explotación de la tierra	1,2%	8,8%	5,1%	2,7%	3,5%
Medio ambiente	4,9%	6,8%	7,8%	21,7%	7,7%
Exploración y explotación del espacio	1,1%	0,0%	0,9%	0,0%	0,8%
Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras	6,0%	4,5%	1,5%	2,1%	3,9%
Energía	3,3%	1,6%	3,2%	0,5%	2,9%
Producción industrial y tecnológica	55,6%	4,0%	11,8%	4,2%	30,1%
Salud	7,6%	17,5%	13,3%	15,3%	11,3%
Agricultura	12,4%	1,9%	10,0%	18,5%	11,1%
Educación	0,4%	6,8%	9,0%	2,5%	4,3%
Cultura, recreación, religión y medios de comunicación	0,8%	3,9%	4,6%	6,1%	2,9%
Sistemas sociales y políticos, estructuras y procesos	3,0%	27,4%	11,7%	9,0%	9,1%
Avance general del conocimiento	3,3%	2,8%	21,0%	17,3%	10,9%
Defensa	0,3%	14,1%	0,0%	0,0%	1,5%

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics



Al comparar con el reducido número de países que presentan este dato, se evidencian similitudes y diferencias. Siguiendo lo señalado anteriormente, - que el gasto suele concentrarse en el área de imaginaria y tecnología-, se observa que el objetivo con mayor peso es el de producción industrial y tecnológica. Sin embargo, ciertos países parecen privilegiar áreas más vinculadas a las ciencias sociales, o a sectores como los de salud y energía.

Tabla 32. Gasto en I+D según objetivo socioeconómico, año 2010

Objetivo socioeconómico	Chile	Australia (2008)	Portugal	España	Corea del Sur
Exploración y explotación de la tierra	3,5%	3,4%	1,8%	3,0%	0,8%
Medio ambiente	7,7%	5,0%	3,9%	6,0%	2,7%
Exploración y explotación del espacio	0,8%	0,0%	0,7%	2,3%	0,7%
Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras	3,9%	10,3%	15,9%	14,6%	8,7%
Energía	2,9%	9,0%	5,1%	6,1%	6,5%
Producción industrial y tecnológica	30,1%	31,7%	23,5%	23,4%	60,8%
Salud	11,3%	14,2%	14,9%	18,9%	6,8%
Agricultura	11,1%	3,5%	3,7%	6,3%	2,4%
Educación	4,3%	1,4%	3,0%	1,4%	0,9%
Cultura, recreación, religión y medios de comunicación	2,9%	3,2%	2,3%	1,7%	1,6%
Sistemas sociales y políticos, estructuras y procesos	9,1%	10,4%	4,2%	3,0%	1,2%
Avance general del conocimiento	10,9%	5,1%	20,6%	10,0%	2,8%
Defensa	1,5%	2,8%	0,3%	3,4%	4,1%

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics

Una mejor visión comparada puede realizarse considerando solamente el financiamiento público a I+D, a través de las estadísticas de "Créditos presupuestarios públicos de I+D (GBAORD)", que corresponden a lo informado a través de la ejecución de las diferentes partidas presupuestarias de los gobiernos. Cabe señalar que, para Chile, el dato se toma del "Estudio sobre Medición de Créditos Presupuestarios para Investigación y Desarrollo o GBAORD 2011 y 2012", desarrollado para el Ministerio de Economía. Se trata de la primera vez que se producen estadísticas de este tipo en el país y aún no han sido publicadas de forma oficial por la OECD.



En primer lugar, resulta de interés dar cuenta de la proporción de la investigación que responde a un objetivo determinado. En este sentido, es posible distinguir entre los recursos destinados a Fondos Generales Universitarios, FGU (que en Chile corresponde principalmente al Aporte Fiscal Directo otorgado por el MINEDUC a las instituciones del CRUCH), el financiamiento de proyectos que persiguen el avance general del conocimiento y aquellos que se orientan hacia un objetivo socioeconómico en particular. Es necesario señalar que la orientación de un proyecto de I+D hacia algún objetivo socioeconómico no implica necesariamente una definición ex-ante por parte del organismo que financia; en este sentido, cuando hay concursos de carácter abierto (por ejemplo, FONDECYT), se da cuenta del objetivo principal que persigue el proyecto que resulta financiado.

Tabla 33. GBAORD según destino, año 2010

País	FGU	Avance general del conocimiento	Con objetivo
Estados Unidos ¹	0,0%	16,0%	84,0%
Nueva Zelanda	25,3%	8,9%	65,8%
Italia	36,4%	1,2%	62,5%
Canadá	26,7%	11,8%	61,5%
Australia	25,6%	14,2%	60,2%
Bélgica	16,8%	23,8%	59,3%
Francia	24,4%	17,9%	57,7%
Eslovenia	0,8%	42,5%	56,7%
España	26,9%	20,0%	53,0%
Finlandia	29,8%	17,4%	52,8%
Noruega	35,0%	12,6%	52,4%
Chile	17,8%	30,7%	51,5%
Reino Unido	29,3%	22,5%	48,2%
Irlanda	20,6%	31,7%	47,7%
República Checa	28,8%	30,4%	40,8%
Alemania	41,6%	17,8%	40,6%
Japón	37,9%	22,0%	40,2%
Portugal	39,7%	20,9%	39,4%
Eslovaquia	28,4%	32,2%	39,4%
Dinamarca	46,0%	17,2%	36,8%
Holanda	50,1%	17,7%	32,2%
Austria	56,2%	12,8%	31,0%
Suecia	53,2%	22,2%	24,6%
Suiza	60,2%	30,4%	9,3%

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics y Estudio GBAORD Chile

¹ En EE.UU. solo se incluyen los presupuestos federales, por lo que en este caso el financiamiento directo a las universidades es cero, dado que se trata de una materia estatal.



Como se observa, hay una gran variación entre países, reflejando en parte estructuras diferentes de financiamiento al I+D. De todas formas, en casi todos los casos la proporción de los recursos públicos para proyectos cuyos resultados se orientan a un objetivo definido supera el 40%. En las tablas siguientes se muestra la distribución del gasto público en I+D, solo en la medida que sea para proyectos con algún objetivo socioeconómico. Asimismo, se excluye para estos efectos el gasto destinado a proyectos de defensa, dejando solamente el gasto civil.

Tabla 34. GBAORD según objetivo, año 2010

País	Exploración y explotación de la tierra	Medio ambiente	Exploración y explotación del espacio	Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras	Energía	Producción industrial y tecnológica	Salud	Agricultura	Educación	Cultura, recreación, religión y medios de comunicación	Sistemas sociales y políticos, estructuras y procesos
Alemania	4,1%	7,2%	11,9%	3,5%	10,6%	33,1%	12,6%	7,3%	2,6%	3,5%	3,5%
Australia	11,6%	8,3%	1,1%	3,1%	8,3%	20,3%	29,9%	13,5%	0,5%	1,3%	2,2%
Austria	6,6%	8,5%	1,8%	5,1%	5,5%	46,2%	12,2%	4,9%	4,5%	1,2%	3,5%
Dinamarca	1,1%	5,3%	2,9%	2,1%	10,1%	25,1%	27,7%	7,5%	7,0%	4,9%	6,3%
EE.UU.	2,5%	1,1%	16,8%	2,9%	4,5%	1,0%	63,5%	4,5%	1,1%	0,1%	2,1%
Finlandia	2,7%	3,0%	3,0%	3,6%	21,6%	35,5%	10,2%	9,4%	0,5%	1,0%	9,5%
Holanda	0,5%	2,8%	7,4%	8,1%	7,3%	38,1%	15,0%	10,4%	0,8%	1,4%	8,4%
Irlanda	0,6%	2,6%	3,9%	1,6%	2,1%	48,2%	10,5%	26,2%	2,0%	0,0%	2,3%
N. Zelandia	2,2%	19,1%	0,0%	2,4%	2,2%	25,5%	14,2%	28,4%	1,9%	1,6%	2,5%
Portugal	5,2%	8,2%	1,2%	10,8%	5,0%	15,4%	23,0%	10,2%	8,2%	6,2%	6,5%
Reino Unido	8,1%	7,4%	7,1%	4,6%	2,1%	0,4%	51,9%	9,2%	0,9%	4,7%	3,5%
Suecia	3,3%	9,2%	1,6%	21,9%	24,9%	10,7%	6,4%	7,6%	0,8%	1,1%	12,5%
Promedio	4,0%	6,9%	4,9%	5,8%	8,7%	25,0%	23,1%	11,6%	2,6%	2,3%	5,2%
Chile	6,1%	7,2%	2,3%	2,8%	11,2%	16,2%	19,1%	27,1%	3,7%	0,9%	3,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics y Estudio GBAORD Chile

Como se observa, las diferencias son sustanciales. En casos extremos, países como EE.UU. o Reino Unido destinan más de la mitad de los recursos a un área, mientras que en otros hay una distribución más equilibrada. Chile destaca por el peso de la agricultura (27,1%), en niveles similares a los de Irlanda o Nueva Zelandia; además, Chile presenta una



proporción importante del financiamiento público en los objetivos de Salud y Producción industrial y tecnológica, aunque se trata de objetivos que en la mayor parte de los países son relevantes, por lo que Chile se ubica bajo el promedio. Le siguen energía, medio ambiente y exploración y explotación de la tierra, en todos estos casos ubicándose Chile por sobre el promedio.

Dadas las diferencias observadas entre países, no resulta fácil dar cuenta de tendencias en relación a objetivos que han experimentado un crecimiento relativo durante los últimos años. A modo de ejemplo, se presenta la evolución en cuatro objetivos (energía, salud, medio ambiente y Producción industrial y tecnológica), para cuatro países seleccionados.

Tabla 35. Proporción GBAORD civil con objetivo a Energía

Año	Australia	Irlanda	Suecia	Canadá
2000	3,5%	0,0%	23,2%	7,9%
2001	2,9%	0,0%	18,3%	9,6%
2002	3,1%	0,8%	17,6%	7,5%
2003	3,1%	0,9%	16,5%	10,9%
2004	3,3%	2,0%	16,2%	9,4%
2005	2,9%	2,1%	12,3%	7,3%
2006	2,6%	4,6%	17,8%	9,4%
2007	3,5%	7,7%	19,2%	9,9%
2008	5,7%	6,6%	18,7%	11,5%
2009	6,0%	6,5%	21,3%	13,4%
2010	6,5%	6,9%	23,3%	17,7%
2011	7,2%	2,2%	29,1%	s/i
2012	8,3%	2,1%	s/i	s/i

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics



Tabla 36. Proporción GBAORD civil con objetivo a Salud

Año	Australia	Irlanda	Suecia	Canadá
2000	16,0%	7,8%	5,4%	19,9%
2001	16,0%	7,7%	4,4%	22,6%
2002	18,4%	9,7%	4,7%	27,3%
2003	19,9%	11,2%	5,4%	27,6%
2004	20,3%	13,0%	5,2%	29,5%
2005	27,8%	9,7%	5,0%	29,1%
2006	33,1%	15,4%	5,8%	30,1%
2007	25,2%	12,1%	3,6%	32,5%
2008	29,4%	11,7%	3,3%	32,4%
2009	25,0%	11,1%	4,7%	32,6%
2010	30,8%	10,1%	8,9%	32,2%
2011	30,8%	10,3%	7,5%	s/i
2012	29,9%	10,5%	s/i	s/i

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics

Tabla 37. Proporción GBAORD civil con objetivo a Medio ambiente

Año	Australia	Irlanda	Suecia	Canadá
2000	6,5%	0,6%	5,5%	8,0%
2001	5,9%	0,7%	5,6%	7,6%
2002	6,0%	2,6%	7,0%	8,2%
2003	7,1%	1,3%	8,5%	8,3%
2004	6,3%	3,1%	9,9%	8,3%
2005	5,7%	4,6%	11,7%	8,9%
2006	5,6%	2,3%	8,8%	7,9%
2007	6,5%	2,8%	7,9%	8,0%
2008	6,0%	2,8%	7,7%	8,3%
2009	9,1%	5,7%	9,2%	8,2%
2010	8,7%	3,4%	8,6%	7,7%
2011	8,3%	3,7%	10,7%	s/i
2012	8,3%	2,6%	s/i	s/i

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics



Tabla 38. Proporción GBAORD civil con objetivo a Producción industrial y tecnológica

Año	Australia	Irlanda	Suecia	Canadá
2000	36,5%	34,4%	21,9%	21,4%
2001	40,6%	26,4%	16,1%	23,7%
2002	36,1%	24,6%	14,6%	21,9%
2003	34,5%	31,8%	30,0%	23,1%
2004	33,3%	36,0%	35,6%	22,4%
2005	30,4%	26,1%	28,8%	23,9%
2006	28,1%	27,8%	28,6%	22,5%
2007	31,3%	28,7%	28,6%	21,6%
2008	27,1%	29,5%	30,1%	20,6%
2009	26,2%	36,6%	21,6%	20,3%
2010	21,2%	44,9%	16,6%	18,1%
2011	23,6%	45,6%	12,5%	s/í
2012	20,3%	48,2%	s/í	s/í

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD, Research and Development Statistics

En algunos casos es posible identificar una tendencia; por ejemplo, un incremento generalizado en la participación del objetivo salud, un declive importante del objetivo Producción industrial y tecnológica en Australia, o un aumento sostenido del objetivo energía en este mismo país. Sin embargo, es común que en el plazo de diez o doce años se produzcan subidas y bajadas en la participación relativa de algunos objetivos. En Irlanda, por ejemplo, el objetivo de Producción industrial y tecnológica fluctúa entre un 25% y 35% en la década de los 2000, incrementándose fuertemente en los últimos tres años para llegar a un 48%. En Suecia, en tanto, la participación del objetivo Energía decae en los primeros años, para repuntar en el periodo más reciente.



DOCTORES Y OBJETIVOS SOCIOECONÓMICOS DE LA I+D

En las estadísticas de la OECD, la clasificación funcional por objetivo socioeconómico se aplica solamente para caracterizar el gasto, mientras que el personal en I+D se clasifica de acuerdo a su ocupación (investigador, técnicos y personal de apoyo) y su nivel de titulación formal. Con el fin de tener una visión más completa sobre el *stock* de doctores en Chile, en la encuesta de trayectorias aplicada se incluyó una pregunta en la que se solicitó a quienes realizaban investigación que señalaran los ámbitos en los que sus actividades de I+D buscaban contribuir.

Lo anterior implicó elaborar una clasificación de las actividades de investigación que no se basara en su disciplina, sino que en el objetivo al cual contribuyen sus resultados, de manera análoga a la clasificación NABS, aceptando también que hay investigación que busca solamente contribuir a la expansión general del conocimiento. Para ello se realizó una adaptación de la clasificación de objetivos socioeconómicos definidas en la “2008 Australian and New Zealand Standard Research Classification (ANZSRC)”, que tienen un nivel de profundidad mayor a la NABS. Como resultado, se definió un esquema de clasificación jerárquico en dos niveles, con 17 objetivos y 109 subobjetivos¹. De esta forma, en el cuestionario para los doctores se incluyó la pregunta “Con respecto a los proyectos de I+D en que usted participó como investigador durante el año 2011: ¿En qué ámbitos buscaban contribuir de forma directa y explícita?”, pudiendo marcar todas las alternativas que desearan.

Si bien la mayor parte de los doctores (un 74%) señala que sus actividades de I+D contribuyen a la expansión general del conocimiento, solamente un 17% de ellos indica que este sea el único propósito. Es así que un 53% de los doctores declara que, además de la expansión general del conocimiento, su investigación contribuye directamente al menos a un ámbito socioeconómico y el 30% restante declara que su investigación contribuye a uno o más objetivos socioeconómicos, sin aportar a la “expansión general del conocimiento”.

¹ El esquema de clasificación usado en Australia y Nueva Zelandia es más detallado, incluyendo cuatro niveles jerárquicos.



En la tabla resumen siguiente se muestra la distribución de doctores según el objetivo socioeconómico al que contribuye su investigación. En promedio, las actividades de I+D desarrolladas por los doctores contribuyen a 2,1 objetivos.

Tabla 39. Distribución investigadores según objetivo de la investigación

Objetivo de la investigación	Doctores	
	Cantidad	% del total que realiza I+D
Expansión general del conocimiento	4.358	74%
Defensa	54	1%
Producción vegetal y productos primarios vegetales	625	11%
Producción animal y productos primarios animales	446	8%
Recursos minerales	351	6%
Energía	596	10%
Manufacturas	319	5%
Construcción	158	3%
Transporte	143	2%
Servicios de información y comunicación	377	6%
Servicios comerciales y turismo	70	1%
Estructura económica	308	5%
Salud	1.216	21%
Educación y capacitación	1.178	20%
Derecho, política y servicios comunitarios	329	6%
Cultura	583	10%
Medio ambiente	1.525	26%
Total	5.915	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH

Luego, cada objetivo (con excepción de Defensa y Expansión general del conocimiento) puede desagregarse en subobjetivos de carácter específico. La distribución en detalle se muestra a continuación.



Tabla 40. Producción vegetal y productos primarios vegetales

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Silvicultura	125	20%
Cultivo de frutales	243	39%
Viñas y parronales viníferos	142	23%
Cultivos de leguminosas	57	9%
Cultivos de cereales	86	14%
Cultivos de hortalizas	90	14%
Cultivos industriales	83	13%
Cosecha y envasado de productos vegetales	53	8%
Otros ámbito de producción vegetal	273	44%
Total	625	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH

Tabla 41. Producción vegetal y productos primarios animales

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Acuicultura	240	54%
Pesca	86	19%
Cría de ganado	76	17%
Alimentación animal	67	15%
Productos primarios de origen animal	86	19%
Otros ámbitos de producción animal	166	37%
Total	446	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH

Tabla 42. Recursos minerales

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Exploración minera	59	17%
Extracción de recursos minerales	159	45%
Tratamiento de primera etapa de minerales	131	37%
Sostenibilidad ambiental en actividades mineras	153	44%
Otros recursos minerales	87	25%
Total	351	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH



Tabla 43. Energía

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Exploración energética	40	7%
Extracción de recursos energéticos	19	3%
Generación de energía	203	34%
Energías renovables	416	70%
Almacenamiento de energía	112	19%
Eficiencia energética y conservación	205	34%
Otros ámbitos de energía	155	26%
Otros en energía	0	0%
Total	625	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH

Tabla 44. Manufacturas

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Productos alimenticios procesados	91	28%
Producción de bebidas procesadas	23	7%
Producción vitivinícola	28	9%
Productos agrícolas procesados	12	4%
Productos de cuero	3	1%
Celulosa, madera, productos de madera y papel	53	17%
Productos químicos industriales	25	8%
Agroquímicos	5	2%
Productos farmacéuticos humanos	36	11%
Productos farmacéuticos veterinarios	11	3%
Cerámica, vidrio y productos minerales industriales	15	5%
Productos metálicos básicos	63	20%
Productos metálicos fabricados	76	24%
Equipo de transporte	24	8%
Maquinaria y equipo	50	16%
Instrumentación	69	22%
Computadores y equipos electrónicos	25	8%
Equipos de comunicación	6	2%
Otros sectores industriales	49	15%
Total	319	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH



Tabla 45. Construcción

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Planificación y diseño de la construcción	73	46%
Rendimiento de materiales de construcción	38	24%
Procesos de construcción	56	35%
Otros ámbitos en construcción	90	57%
Total	158	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH

Tabla 46. Transporte

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Transporte terrestre	112	78%
Transporte por agua	17	12%
Transporte aéreo	28	20%
Otros ámbitos de transporte	41	28%
Transporte público	0	0%
Total	143	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH

Tabla 47. Servicios de información y comunicación

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Redes y servicios de comunicación	117	31%
Software	191	51%
Servicios de información	139	37%
Servicios de medios	44	12%
Otros servicios de información y comunicación	112	30%
Total	377	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH



Tabla 48. Servicios comerciales y turismo

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Servicios financieros	6	8%
Servicios de apoyo empresarial y al comercio	32	46%
Turismo	40	58%
Otros servicios comerciales y turísticos	22	31%
Total	70	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH

Tabla 49. Estructura económica

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Macroeconomía	86	28%
Microeconomía	170	55%
Comercio Internacional	68	22%
Administración	52	17%
Normas de medición y calibración	39	13%
Otros ámbitos en estructura económica	147	48%
Total	308	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH

Tabla 50. Salud

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Salud clínica	657	54%
Servicios de apoyo a la salud	190	16%
Salud indígena	16	1%
Salud pública	459	38%
Otros ámbitos de salud	366	30%
Total	1216	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH



Tabla 51. Educación y capacitación

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Procesos y logros de aprendizaje	684	58%
Enseñanza e instrucción	736	62%
Curriculum	278	24%
Administración de instituciones educativas	133	11%
Sistema educativo	311	26%
Otros ámbito de educación y formación	459	39%
Total	1178	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH

Tabla 52. Derecho, política y servicios comunitarios

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Servicio a la comunidad	69	21%
Gobierno y política	150	45%
Relaciones internacionales	44	13%
Justicia y leyes	170	52%
Trabajo y gestión de organizaciones	90	27%
Otros ámbitos en derecho, política y servicios comunitarios	108	33%
Total	329	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH

Tabla 53. Cultura

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Arte	134	23%
Comunicación	114	20%
Patrimonio	213	37%
Religión	107	18%
Historia	249	43%
Otros ámbitos en cultura	295	51%
Total	583	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH



Tabla 54. Medio ambiente

Subobjetivo	Cantidad	% del total que realiza I+D
Calidad del aire	241	16%
Clima y cambio climático	447	29%
Control de plagas, enfermedades y especies exóticas	224	15%
Evaluación y gestión de los ecosistemas	342	22%
Evaluación de recursos ambientales y naturales	569	37%
Políticas ambientales, legislación y normas	290	19%
Flora, fauna y biodiversidad	422	28%
Gestión del territorio y del agua	297	19%
Riesgos naturales	195	13%
Condiciones físicas y químicas del agua	296	19%
Rehabilitación de entornos degradados	228	15%
Área protegidas de conservación	230	15%
Suelos	189	12%
Manejo de residuos	297	19%
Otros ámbitos en medio ambiente	434	28%
Total	1525	-

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH

A partir de estos resultados, se puede determinar la probabilidad de que un doctorado en cierto campo de especialización contribuya a ciertos objetivos de investigación¹. En las siguientes tablas se presenta dicha relación para el primer nivel de desagregación de los objetivos de investigación y campos disciplinares. En la primera tabla las columnas suman 100%, es decir, indica con qué probabilidad un doctor de cada disciplina contribuirá a cada objetivo². Se observa que los doctores en Ingeniería y Tecnología son lo más diversos en sus quehaceres científicos, contribuyendo con sus investigaciones, con alta probabilidad, a los temas de medioambiente (18%), energía (15%) y manufacturas (12%), seguido de Servicios de información y comunicación (11%). Vinculados a los temas de recursos minerales, solo un 9% de los doctores de este campo disciplinar, contribuyen a dicho tema. Por otra parte las Ciencias médicas son las más

¹ Dado que los doctores pueden realizar investigación para diferentes objetivos socioeconómicos de forma simultánea, se estandarizó la sumatoria de respuestas. Se busca con ello dar cuenta de la probabilidad que tiene un doctor en un área determinada de realizar I+D orientada a un objetivo, en función de lo observado en la actualidad en Chile.

² Se descartó para esta tabla la opción avance general del conocimiento

concentradas, contribuyendo la gran mayoría (un 74%) a investigaciones en Salud. Las Humanidades están fuertemente vinculadas a los temas de Cultura, las Ciencias Sociales a los temas de Educación y capacitación (y en menor medida a los temas de Derecho, política y servicios comunitarios). Las ciencias naturales contribuyen a los temas a los temas medio ambientales, pero también a los de Salud. Finalmente las Ciencias Agrícolas a los temas de producción vegetal y medio ambiente.

Tabla 55. Relación entre contribución científica y campos disciplinares

Objetivo	Cs. Agrícolas	Cs. Médicas	Cs. Naturales	Cs. Sociales	Hum.	Ing. y Tec.
Defensa	0%	0%	1%	1%	0%	1%
Producción vegetal y productos primarios vegetales	38%	2%	9%	0%	0%	6%
Producción animal y productos primarios animales	18%	7%	9%	0%	0%	2%
Recursos minerales	0%	0%	6%	0%	0%	9%
Energía	4%	0%	9%	1%	1%	15%
Manufacturas	1%	0%	2%	1%	0%	12%
Construcción	0%	0%	0%	1%	3%	6%
Transporte	0%	0%	1%	1%	0%	5%
Servicios de información y comunicación	1%	0%	2%	4%	5%	11%
Servicios comerciales y turismo	0%	0%	0%	2%	2%	1%
Estructura económica	4%	0%	1%	13%	2%	2%
Salud	4%	74%	18%	9%	0%	5%
Educación y capacitación	6%	9%	12%	30%	22%	7%
Derecho, política y servicios comunitarios	0%	1%	0%	17%	5%	0%
Cultura	0%	0%	2%	12%	53%	0%
Medio ambiente	24%	5%	30%	8%	5%	18%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH



En esta segunda tabla las filas suman 100%, es decir, responde a la pregunta sobre de qué disciplinas provienen quienes investigan en cada objetivo socioeconómico.

Tabla 56. Relación entre contribución científica y campos disciplinares

Objetivo	Cs. Agrícolas	Cs. Médicas	Cs. Naturales	Cs. Sociales	Hum.	Ing. y Tec.	Total
Defensa	0%	4%	46%	17%	0%	33%	100%
Producción vegetal y productos primarios vegetales	40%	2%	38%	1%	0%	19%	100%
Producción animal y productos primarios animales	27%	9%	52%	1%	0%	11%	100%
Recursos minerales	1%	0%	46%	2%	0%	50%	100%
Energía	4%	0%	42%	3%	1%	51%	100%
Manufacturas	2%	1%	16%	5%	1%	75%	100%
Construcción	0%	0%	5%	12%	13%	70%	100%
Transporte	0%	0%	11%	15%	2%	71%	100%
Servicios de información y comunicación	2%	1%	12%	17%	8%	61%	100%
Servicios comerciales y turismo	0%	0%	13%	49%	21%	17%	100%
Estructura económica	7%	0%	6%	69%	5%	12%	100%
Salud	2%	38%	40%	12%	0%	8%	100%
Educación y capacitación	3%	5%	27%	41%	12%	12%	100%
Derecho, política y servicios comunitarios	0%	3%	3%	82%	10%	2%	100%
Cultura	0%	0%	9%	32%	57%	2%	100%
Medio ambiente	10%	2%	54%	9%	2%	23%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH

Por otra parte, la clasificación utilizada tiene correspondencia con la clasificación NABS (en base a aquellas definidas en la ANZSRC), por lo que a partir de estos resultados es posible comparar el gasto en I+D con la distribución de doctores, en función de los objetivos socioeconómicos de los proyectos financiados y las actividades de los investigadores. La tabla siguiente incluye la distribución del gasto total, así como el financiamiento público (GBAORD), excluyendo el objetivo Defensa y el I+D para el avance general del conocimiento.



Tabla 57. Comparación objetivo socioeconómico gasto en I+D y proyectos de doctores

Objetivo socioeconómico	Distribución GBAORD	Distribución gasto total	Proporción doctores
Exploración y explotación de la tierra	6,1%	4,0%	4,3%
Medio ambiente	7,2%	8,8%	18,5%
Exploración y explotación del espacio ¹	2,3%	0,9%	0,0%
Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras	2,8%	4,5%	8,3%
Energía	11,2%	3,3%	7,2%
Producción industrial y tecnológica	16,2%	34,4%	3,9%
Salud	19,1%	12,9%	14,8%
Agricultura	27,1%	12,7%	12,2%
Educación	3,7%	4,9%	14,5%
Cultura, recreación, religión y medios de comunicación	0,9%	3,3%	8,7%
Sistemas sociales y políticos, estructuras y procesos	3,4%	10,4%	7,6%

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta CDH y OECD, Research and Development Statistics

Se evidencia que algunos objetivos tienen un potencial importante en relación al número de doctores que realizan investigación, pero donde existe un bajo nivel de financiamiento. Más allá de los objetivos relacionados con ciencias sociales y humanidades, donde generalmente la proporción de gasto es menor a la proporción de investigadores, destacan los objetivos de Medio ambiente y Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras.

¹ En la clasificación utilizada no se incluyó esta categoría, por lo que la investigación en este ámbito debió ser clasificada como “avance general del conocimiento”.



PRIORIZACIÓN DE CAPITAL HUMANO AVANZADO

En diversas instancias durante los últimos años se ha señalado la importancia de vincular las becas de postgrado a ciertas áreas consideradas como prioritarias para el desarrollo del país. En la evaluación de las becas de postgrado encargada por la Dirección de Presupuestos en 2007 se proponía *“la existencia de una instancia rectora que determine la política y las áreas prioritarias para el país”* (STATCOM 2007); en el diagnóstico elaborado por CONICYT en 2008 para formular una política de becas de postgrado, se recomendaba *“establecer áreas prioritarias relevantes para el desarrollo del país”* (CONICYT 2008); y en la evaluación de la OECD y el Banco Mundial al Programa Becas Chile de 2011, se mencionaba que *“el programa Becas Chile necesita enfocarse con más precisión en las prioridades nacionales”* (OECD/Banco Mundial 2011). Lo cierto es que la puesta en práctica de estas recomendaciones ha tenido un alcance muy limitado¹.

Entre 2008 y 2010, se asignó cierto puntaje en la evaluación de los postulantes a becas de doctorado que declaraban centrar sus estudios en algunas de las siguientes “áreas prioritarias”:

- **Económicas:** minería, acuicultura, alimentos, turismo y servicios globales.
- **Plataformas transversales:** energía, medio ambiente, tecnologías de información y comunicaciones (TIC) y biotecnología.
- **Sociales:** educación, salud, vivienda, seguridad pública y políticas.

Esta elección de áreas incorporaba los *clusters* definidos por el CNIC, así como las áreas estratégicas transversales discutidas al interior de esta entidad (pero no formalizadas posteriormente) y, además, otras 5 áreas a las que se denominó “sociales”. A partir de 2011, sin embargo, decidió eliminarse el mecanismo de otorgar puntaje adicional, principalmente debido a que la amplitud de las áreas definidas impedía una focalización propiamente tal.

¹ Una discusión en mayor detalle sobre este tema se encuentra en el Anexo N° 1.

Otra forma de priorización utilizada ha sido la creación de becas especiales orientadas a áreas específicas. En esta línea, existe desde 2008 la convocatoria especial para programas de magíster para profesionales en el área de la educación¹. CONICYT, por su parte, creó el año 2011 una beca de estancias cortas en el extranjero para estudiantes de pregrado de carreras de ingeniería².

La revisión de la experiencia internacional para la determinación de áreas prioritarias en I+D (Anexo N°1 “Priorización y benchmarking”) muestra que, en los casos analizados, se observan dos modelos principales.

El primer modelo corresponde a uno donde las priorizaciones son establecidas por alguna autoridad política, con escaso grado de participación de otros actores. Tal ha sido el caso de Brasil, donde la definición de áreas prioritarias ha sido una decisión completamente *desde arriba* (identificada con la presidenta Roussef, de hecho); o de España, donde las consultas a actores clave son más bien esporádicas; o de Finlandia, donde son los directorios de las agencias estatales asociadas a la I+D son quienes deciden al respecto.

El segundo modelo corresponde a uno de carácter más *colegiado*, donde las priorizaciones son establecidas con la participación de diversos actores vinculados a los temas de I+D. Tal ha sido el caso de Irlanda, donde el comité encargado organizó grupos temáticos de trabajo, con el fin de discutir diferentes áreas, analizar información, recibir retroalimentación de actores claves y proponer áreas prioritarias. Un caso interesante es el de Suecia, donde los directorios de las agencias especializadas son los responsables de tomar dichas decisiones, concretizando los planes más generales que se definen en el parlamento.

Aunque con diferencias importantes, como se ha señalado, puede afirmarse que, en general, los países analizados realizan la definición de sus áreas prioritarias en base al análisis de muchos elementos diversos, que incluyen pero no se limitan a indicadores económicos (tanto actuales como proyecciones).

En cuanto a los efectos de la definición de áreas prioritarias sobre las políticas públicas y la definición presupuestaria, la experiencia internacional también resulta muy dispar. En un extremo, por ejemplo, se cuentan casos

¹ Entre los años 2008 y 2012 se otorgaron 264 de estas becas, mientras que la convocatoria general otorgó 2.389

² Entre los años 2011 y 2013 se han entregado entre 20 y 50 becas anuales para este tipo de pasantías



como el de Australia, donde dichas priorizaciones no tienen incidencia vinculante en presupuestos, selección de beneficiarios ni evaluaciones de resultado, limitándose a actuar más bien en calidad de orientación general para las distintas agencias públicas.

Las áreas prioritarias establecidas por los distintos países son, en general, amplias, diversas y ambiciosas. En España, por ejemplo, se definieron prioridades para las áreas de salud, biotecnología, energía y cambio climático, telecomunicaciones y sociedad de la información, nanociencias y nanotecnología, nuevos materiales y nuevos procesos industriales. En Suecia se definieron como prioritarias las áreas de medicina, cambio climático y tecnología (telecomunicaciones y nanotecnología). En Finlandia se apostó por priorizar el desarrollo de respuestas a grandes desafíos: clima y medio ambiente del norte, energía sustentable, vida cotidiana saludable para todos, conocimiento y conocimiento práctico en una sociedad de medios, envejecimiento poblacional e individual, y diálogo de culturas. En Irlanda las prioridades se definieron con un propósito económico doble: desarrollar la ciencia y tecnología para mejorar la capacidad de innovación del país y, por otro lado, mejorar la atracción de inversión y la creación de empleos. En lo que refiere a formación de CHA en Brasil, los fondos adicionales asignados se destinaron a un nuevo programa orientado específicamente a áreas estratégicas (principalmente vinculado a las ingenierías), conservándose el carácter neutral (sin orientación por áreas estratégicas) del programa de becas existente.



CAPITAL HUMANO AVANZADO EN ÁREAS POSIBLES DE SER PRIORIZADAS

Como ya se señaló en páginas anteriores, la definición de áreas prioritarias en las políticas públicas de impulso a actividades de I+D y/o de formación de CHA constituye una tarea que, aunque puede estar basada en parte en estudios económicos y en estimaciones cuantitativas, es abordada a nivel internacional como un desafío de naturaleza fundamentalmente política. Son las autoridades políticas de cada país las que definen dichas áreas prioritarias en función de sus modelos específicos de desarrollo (económico, social y cultural), utilizando para ello procesos que pueden incluir mayores o menores niveles de consulta y participación de diversos actores sociales, académicos y políticos.

El único proceso relativamente completo y exhaustivo de esta naturaleza realizado en Chile durante los últimos años ha sido el liderado por el Consejo Nacional de Innovación (CNIC), el que consideró una ambiciosa consultoría internacional destinada a identificar aquellas áreas productivas que ofrecían mayor potencial de desarrollo como también aquellas en que se contaban con mayores ventajas comparativas, para el caso chileno. El proceso, que consideró además fases de intensas consultas a diversos actores, concluyó con la determinación de los siguientes *clusters productivos*, que el CNIC recomendaba priorizar para efectos de políticas públicas:

- Acuícola
- Turismo de intereses especiales
- Minería
- Servicios Globales (*offshoring*).
- Fruticultura
- Alimentos procesados
- Porcicultura y Avicultura

Estos últimos 3 fueron reagrupados en un nuevo sector productivo: Clúster Alimentario, que incluye el sector vitivinícola.

Además, el CNIC concluyó la importancia de 4 áreas estratégicas transversales para el desarrollo de los *clusters* mencionados:



- Biotecnología
- Recursos hídricos y medio ambiente
- Tecnologías de la información y comunicación (TICs)
- Energías renovables no convencionales, biocombustibles y eficiencia energética.

Desde su formulación, sin embargo, las definiciones señaladas han tenido un impacto muy reducido en las políticas públicas. Más aún, durante 2010, las autoridades económicas (principalmente en Corfo y Ministerio de Economía) cuestionaron públicamente el enfoque de priorización de áreas y entraron en debates públicos sobre el tema con representantes del CNIC, para finalmente continuar con el enfoque histórico habitual de “neutralidad”, en la que no se establecen prioridades significativas entre áreas.

Posterior a lo planteado por el CNIC, otro actor que se ha pronunciado acerca de las definiciones de política industrial, y particularmente en lo que respecta a áreas prioritarias ha sido el Consejo de Rectores de Universidades Chilenas (2008). Si bien el CRUCH recoge la línea del CNIC en cuanto a la importancia de la innovación y sobre todo, el aumento del gasto en investigación, así como de la formación de capital humano avanzado, hace hincapié en una serie de “áreas temáticas prioritarias” que no son necesariamente productivas, y más bien se orientan hacia la búsqueda de una sociedad donde tengan más cabida:

- i) Respuestas a demandas sociales: salud, preservación ambiental, exclusión social
- ii) La posibilidad de desarrollo de esfuerzos científico-tecnológicos que además permitan la descentralización: desertificación y recursos hídricos, ciencias del océano, industria forestal, estudios antárticos
- iii) Desarrollar sectores donde Chile tiene ventajas comparativas como la astronomía y las ciencias de la tierra, puntualmente, la sismología.

En suma, podemos afirmar que aunque en Chile se han sostenido importantes discusiones sobre la determinación de áreas prioritarias para su desarrollo, dicha discusión aún no ha concluido con definiciones y/o acuerdos políticos de largo plazo.

Considerando lo anterior, el análisis que presentaremos a continuación se referirá a *áreas posibles de ser priorizadas*, las que hemos definido como aquellas áreas que, ya sea por su inclusión dentro de los *clusters* propuestos por CNIC o por su relevancia actual en la matriz productiva del país, podrían ser consideradas como candidatas preferentes en una política

de desarrollo de CHA que se proponga priorizar áreas en función de su mayor valor estratégico. Para esto se compararon los distintos sectores económicos mediante tres variables: el aporte de valor agregado, el aporte a la canasta exportadora y el nivel de empleo. Una documentación en detalle se encuentra en el Anexo N°1 “Priorización y benchmarking”. Los sectores seleccionados son:

- Minería del cobre
- Forestal
- Agroalimentario
 - Fruticultura
 - Pecuario
 - Alimentos procesados
 - Acuicultura
 - Vitivinicultura
- Servicios globales

Es importante recordar, sin embargo, que la lista anterior no considera áreas relacionadas con ciertos desafíos que la sociedad Chile pueda plantearse, cuya naturaleza esencial no sea necesariamente económica, tales como la educación, la salud, la situación de los pueblos originarios u otras áreas. En este sentido, lo que se presenta a continuación no debe entenderse como una propuesta de sectores a priorizar, sino como un ejercicio de comparación de capital humano avanzado en sectores que son relevantes para Chile.

Por otra parte, cabe señalar que ninguno de los países analizados ha basado sus definiciones de áreas prioritarias en la sola determinación de proyecciones y análisis cuantitativos de variables económicas (estén o no éstas relacionadas directamente con actividades de I+D). Más aún, en ninguno de los países analizados se observó la realización de estimaciones cuantitativas de brechas de CHA en áreas específicas, que pudieran servir de base para el diseño de sus políticas de promoción de CHA. Por cierto, lo anterior no resulta de extrañar dada la extrema dificultad para realizar proyecciones futuras sobre esta materia, las que deben fundarse en proyecciones de largo plazo sobre la economía, sus requerimientos de CHA y otras variables de alta complejidad.

Para el caso chileno, lo más cercano que podemos llegar a definir déficits (o superávits) de CHA según áreas, es estableciendo comparaciones entre las dotaciones de personal involucrado en actividades de I+D en Chile con la de otros países que se definan como referentes deseables (de la OECD, en este caso que, además, es de quienes se disponen datos).



Para realizar dichas comparaciones es necesario cuantificar el Capital Humano Avanzado que trabaja actualmente en actividades de I+D en cada una de las ya señaladas *áreas posibles de ser priorizadas*, una tarea para la que disponemos de dos aproximaciones diferentes. La primera está basada en la encuesta de Gasto y Personal en I+D, donde se establece el número de investigadores que trabajan en la empresa privada según el sector económico al que pertenece la empresa (según clasificación CIU). Estas cifras, sin embargo, tienen la importante limitación de considerar solo a los investigadores que trabajan en la empresa privada.

Tabla 58. Investigadores I+D en sector empresas según sector económico (CIU) 2010

Código CIU	Calificación	Magísteres	Doctores
A	Agricultura	9	3
B	Pesca	0	1
C	Minería	21	7
D	Manufactura	48	35
E	Energía	1	0
F	Construcción	1	1
G	Comercio	39	34
I	Transporte y comunicaciones	10	1
J	Intermediación Financiera	3	0
K	Actividades empresariales	77	66
N	Servicios sociales	7	9
O	Otras actividades personales	5	0
Total		221	157

Fuente: Encuesta de Gasto y Personal en I+D.

La segunda cuantificación de la que disponemos proviene de la encuesta aplicada a doctores residentes en Chile, a partir de la caracterización del objetivo socioeconómico de las actividades de investigación, tal como se detalló en la sección anterior. A continuación se utilizan estas cuantificaciones para realizar comparaciones internacionales de dotación de CHA en cada una de las *áreas posibles de ser priorizadas*. Para hacer más relevantes dichas comparaciones, en cada una de ellas se ha construido un indicador de número de investigadores por unidad de producción o empleo. No obstante, para el resto de los países solo se cuenta con estadísticas sobre investigadores en la empresa privada (dado que la información sobre el resto de los investigadores solo está desagregada por disciplina, no por los objetivos de los proyectos de investigación). Si bien esto limita las comparaciones, el *stock* de CHA en Chile generalmente se encuentra muy por debajo en relación al resto de los países, por lo que resulta relevante contrastar -para cada área posible de priorizar- tanto la cantidad de

investigadores que tiene Chile en el sector privado, como la cantidad total de doctores que realizan investigación en el ámbito. En este sentido, resulta evidente que, aunque el dato de doctores de Chile fuese equivalente al de investigadores en la empresa privada en los países de referencia, es necesario considerar que una proporción importante de los investigadores de dichos países se desempeña en los otros sectores (educación superior, estado, IPSFL); por ello, se incluye el dato de la proporción del total de investigadores en el país que trabaja en el sector empresarial, para tenerlo como referencia.

Para cada área se ha elegido un conjunto específico y diferenciado de países para realizar las comparaciones¹. Para la selección de los países los siguiente criterios fueron tomados en cuenta (aunque no siempre se cumplían simultáneamente: Primero, que en dichos países el sector respectivo tuviera un peso sobre la economía total (en aporte al PIB) similar al que tiene en Chile. En segundo lugar, que también las exportaciones del sector tuvieran un peso similar sobre el total de exportaciones. Por último, que el país fuera un actor relevante en el mercado mundial de los productos principales del sector. Finalmente se privilegió a aquellos países que tuvieran ciertas similitudes con Chile en cómo se enfrentan al mercado internacional, esto es, a países con un mercado interno pequeño, lejanos a los centros económicos mundiales e intensivos en recursos naturales.

MINERÍA DE COBRE

En la tabla siguiente se comparan los investigadores asociados a la minería, considerando tanto los procesos extractivos como los industriales de primera etapa. Para hacer la comparación, las dotaciones de personal se han normalizado en número de personas por tonelada métrica (TM) de concentrado de cobre producido. Como se observa en la tercera columna, el número de investigadores trabajando en las empresas mineras de cobre en Chile por tonelada de cobre es de entre 3 a 76 veces menor a los países de comparación.

¹ Cabe señalar que el número de países con los que se pueden hacer comparaciones es limitado, pues es necesaria su pertenencia a la OECD para contar con estadísticas generadas bajo las orientaciones del Manual de Frascati. De otra forma, los datos serían difícilmente comparables



Tabla 59. Comparación de investigadores y doctores en minería

País OECD	Personal de I+D en empresas (%)	Investigadores en empresas sector¹	Investigadores / TM de cobre	Doctores contribuyen en área	Doctores / TM de cobre
Chile	30%	91	0,02	399	0,07
Australia	39%	1.460	0,38		
Canadá	65%	2.499	0,46		
Turquía	46%	494	1,51		
Polonia	23%	152	0,06		

En la encuesta CDH, por su parte, 399 doctores reportan que los resultados de sus proyectos de investigación contribuyen de forma directa y explícita a lo temas mineros. Se consideran para ello los objetivos “Minería” (y todos sus subobjetivos) y los subobjetivos “Productos metálicos básicos” y “Productos metálicos fabricados” correspondientes a “Manufacturas”.

Tabla 60. Doctores que contribuyen en la minería

Objetivo socioeconómico	Doctores
Minería (Personas únicas), incluye:	326
<i>Exploración minera</i>	59
<i>Extracción de recursos minerales</i>	159
<i>Tratamiento de primera etapa de minerales</i>	131
<i>Sostenibilidad ambiental en actividades mineras</i>	153
<i>Otros recursos minerales</i>	87
Industria Minera (Personas únicas), incluye:	73
<i>Productos metálicos básicos</i>	63
<i>Productos metálicos fabricados</i>	76
Total Minería (Personas únicas)	399

Replicando el ejercicio anterior, se obtiene que Chile cuenta con 0,07 doctores por 1.000 toneladas de cobre, cifra que seguiría estando muy por debajo de la mayoría de los países de comparación, en relación a la cantidad de investigadores en el sector privado.

SECTOR FORESTAL

Para extraer el número de investigadores en I+D en silvicultura del total de las categorías A y B de la CIIU (que son reportadas para el caso chileno de

¹ Para Chile se ponderó de acuerdo a la contribución de la minería en el total del valor agregado de la industria manufacturera

forma agregada), se ponderó por el peso que tenían las exportaciones silvícolas dentro de dicha categoría. Lo mismo se realizó con la producción manufacturera.

En relación a los doctores, se consideraron los subobjetivos “Silvicultura”, correspondiente a “Producción vegetal y productos primarios vegetales” y “Celulosa, madera, productos de madera y papel”, correspondiente a “Manufacturas”

Tabla 61. Doctores que contribuyen en el sector forestal

Objetivo socioeconómico	Doctores
Producción vegetal y productos primarios vegetales (Personas únicas), incluye:	120
<i>Silvicultura</i>	<i>120</i>
Manufacturas (Personas únicas), incluye:	51
<i>Celulosa, madera, productos de madera y papel</i>	<i>51</i>
Total Forestal (Personas únicas)	165

Para realizar la comparación se toma como indicador el número de investigadores o doctores por miles de hectáreas de bosque plantado. Chile presenta diferencias entre 4 y 8 veces respecto del número de investigadores en las empresas; asimismo, el total de doctores que investigan en el área es similar a los investigadores del sector privado en Finlandia, o la mitad de éstos en los casos de Canadá y Suecia.



Tabla 62. Comparación de investigadores y doctores en sector forestal

País OECD	Personal de I+D en empresas (%)	Investigadores en empresas sector ¹	Doctores contribuyen en área	Nº investigadores por 1.000 Ha. plantadas	Doctores / producción
Chile	30%	48	165	0,02	0,07
Canadá	65%	1.467		0,16	
Suecia	71%	621		0,17	
Finlandia	55%	467		0,08	

SECTOR DE FRUTICULTURA

La cantidad de investigadores que están destinados específicamente al sector frutícola no se encuentra desagregada, pero se conoce para el sector Agricultura, ganadería, caza y silvicultura. Se asume que el capital humano avanzado se distribuye de un modo similar a como lo hacen las exportaciones, ponderando así por las exportaciones frutícolas en relación al total de dicho sector. Para hacer la comparación entre estos países, considerando las diferencias de tamaño en sus economías, se estandariza por la producción total de fruta de cada país, medida en toneladas.

En relación a los doctores, se consideraron los subobjetivos “Cultivo de frutales” y “Viñas y parronales viníferos”, ambos correspondientes a “Producción vegetal y productos primarios vegetales

Tabla 63. Doctores que contribuyen en la fruticultura

Objetivo socioeconómico	Doctores
Producción vegetal y productos primarios vegetales (Personas únicas), incluye:	339
<i>Cultivo de frutales</i>	243
<i>Viñas y parronales viníferos</i>	142
Total Fruticultura (Personas únicas)	339

Como se observa, la posición de Chile en capital humano avanzado en fruticultura es bastante mejor respecto de Turquía; con España, en una situación similar. Con respecto a Nueva Zelandia, Chile tiene un tercio del CHA dedicado a la fruticultura. Este último caso resulta ser el más

¹ Para Chile se ponderó de acuerdo a la contribución de la minería en el total del valor agregado de la industria manufacturera

interesante de analizar y comparar, porque la situación del país oceánico se parece bastante a la de Chile: un país con un mercado interno pequeño, con una economía intensiva en recursos naturales, y lejano de los principales mercados donde exporta.

Luego, si consideramos el aporte de todos los doctores que realizan I+D, la situación mejora, aumentando a 0,06 doctores por cada 1.000 toneladas producidas, ya que muchos de ellos realizan investigación aplicable a esta área, trabajando en las IES, incluso superando a los países de referencia. No obstante, Chile tiene una proporción de personal en I+D en la empresa privada similar a los países de comparación, por lo que es posible que este aumento que se produce en Chile al agregar doctores que laboran en otros sectores, también se produzca en una proporción similar, o incluso mayor, en los países de comparación.

Tabla 64. Comparación de investigadores y doctores en fruticultura

Pais OECD	Personal de I+D en empresas (%)	Total investigadores	Doctores contribuyen en área	Nº investigadores por 1.000 tn producidas	Doctores / producción
Chile	30%	66	339	0,012	0,062
España	34%	159		0,011	
Nueva Zelandia	23%	42		0,034	
Turquía	36%	32		0,002	

SECTOR PECUARIO

Para estimar la cantidad de capital humano avanzado que se relaciona con el clúster pecuario, se debe tener en cuenta que hay dos subsectores involucrados. Nuevamente, los datos del personal para este sector en Chile se encuentran agregados, apareciendo, por una parte, dentro del sector silvo-agropecuario-pesquero y por otra, en la sección de alimentos procesados, bebidas y tabaco (APBT). Se asume que la proporción del capital humano dentro de los sectores puede ser representada por las exportaciones de animales vivos, para el sector silvo-agropecuario-pesquero, y por las exportaciones de productos cárnicos dentro del sector de alimentos procesados, bebidas y tabaco.

Respecto de los doctores, se consideran los subobjetivos “Cría de ganado”, correspondiente a “Producción animal y productos primarios animales” y “Productos alimenticios procesados”, correspondiente a “Manufacturas”.



Este último objetivo se pondera por la proporción de agregación de valor del sector pecuario sobre la producción de alimentos procesados (10,5%).

Tabla 65. Doctores que contribuyen en el sector pecuario

Objetivo socioeconómico	Doctores
Producción animal y productos primarios animales (Personas únicas), incluye:	76
<i>Cría de ganado</i>	76
Manufactura (Personas únicas), incluye:	10
<i>Productos alimenticios procesados</i>	10
Total Sector Pecuario (Personas únicas)	86

A partir de los datos que se muestran en la tabla siguiente se puede comparar los países seleccionados para estimar la brecha de capital humano avanzado que existe entre Chile y los demás países. Pero ello se estandariza el número de investigadores o doctores por 1.000 toneladas producidas de carne.

El déficit que se puede observar para Chile es bastante marcado, teniendo considerablemente menos proporción de capital humano avanzado en el sector pecuario que los países seleccionados, en cuanto a investigadores, Dinamarca y Nueva Zelandia tienen 7 veces más capital humano avanzado, Australia tiene 8 veces más y Holanda 11 veces más. Si realizamos el ejercicio con los doctores que realizan investigación que contribuye a los temas pecuarios, aún así Chile se encontraría con una proporción de investigadores por toneladas producidas inferior a los países de referencia, en casi la mitad que Holanda, el país líder de esta categoría.



Tabla 66. Comparación de investigadores y doctores en sector pecuario

País OECD	Personal de I+D en empresas (%)	Total investigadores	Doctores contribuyen en área	Nº investigadores por 1000 tn producidas	Doctores / producción
Chile	39%	10	86	0,01	0,06
Australia	30%	326		0,08	
Dinamarca	65%	148		0,07	
Holanda	48%	261		0,11	
Nueva Zelandia	23%	89		0,07	

SECTOR ALIMENTOS PROCESADOS

En este sector se considera, por un lado, a aquellos investigadores que trabajan en la empresa privada en el sub sector de Alimentos procesados, bebidas y tabaco del sector manufacturero, y por otro, a aquellos doctores que con su investigación contribuyen a los temas de productos alimenticios procesados, *Producción de bebidas procesadas* y producción vitivinícola.

Tabla 67. Doctores que contribuyen en el sector alimentos procesados

Objetivo socioeconómico	Doctores
Manufactura (Personas únicas), incluye:	103
<i>Productos alimenticios procesados</i>	90
<i>Producción de bebidas procesadas</i>	22
<i>Producción vitivinícola</i>	22
Total Sector Alimentos procesados (Personas únicas)	103

Para comparar la brecha de CHA del área, se estandariza por cada millón de dólares exportado en el sector de Alimentos procesados, bebidas y tabaco. Como se observa, existe una importante brecha de capital humano avanzado con respecto a los países líderes en esta categoría. Por ejemplo, Holanda, Dinamarca y Nueva Zelandia tienen el triple de investigadores por millón de dólares exportado, e Islandia 5 veces más. Al considerar el total de doctores que contribuyen al área se aprecian brechas similares a las de los investigadores en el sector privado.



Tabla 68. Comparación de investigadores y doctores en alimentos procesados

País OECD	Personal de I+D en empresas (%)	Total investigadores	Doctores contribuyen en área	Nº investigadores por millón de dólares exportado	Doctores / millón de dólares exportado
Chile	30,2%	96	103	0,01	0,013
Dinamarca	70,1%	428		0,03	
Holanda	51,4%	1.227		0,03	
Islandia	33,5%	88		0,05	
Nueva Zelandia	47,5%	350		0,03	

SECTOR DE ACUICULTURA

Para estimar la cantidad de capital humano avanzado que se relaciona con la acuicultura se asume que la proporción de investigadores dentro de los sectores “silvo-agropecuaria-pesquero” y “alimentos procesados, bebidas y tabaco” se distribuye de acuerdo al peso de los productos de acuicultura y sus derivados en las exportaciones

Para los doctores se consideran los subobjetivos “Acuicultura”, correspondiente a “Producción animal y productos primarios animales”; y “Productos alimenticios procesados”, correspondiente a “Manufactura”. Este último objetivo se pondera por la proporción de agregación de valor del sector acuícola sobre la producción de alimentos procesados (27%).

Tabla 69. Doctores que contribuyen en el sector acuicultura

Objetivo socioeconómico	Doctores
Producción animal y productos primarios animales (Personas únicas), incluye:	233
<i>Acuicultura</i>	233
Manufacturas (Personas únicas), incluye:	25
<i>Productos alimenticios procesados</i>	25
Total Sector Alimentos procesados (Personas únicas)	255

Los resultados de las tablas muestran un importante déficit de capital humano avanzado de Chile respecto a ambos países. Probablemente una comparación más acertada se puede hacer con respecto a Noruega, debido a los volúmenes producidos y al número de población del país más cercano al chileno. Con respecto a Noruega, Chile tiene un quinto de los investigadores por tonelada acuícola producida y menos de un tercio del personal en I+D.



Los resultados de la tabla siguiente muestran un importante déficit de capital humano avanzado de Chile respecto a ambos países. Probablemente una comparación más acertada se puede hacer con respecto a Noruega, debido a los volúmenes producidos y al número de población del país más cercano al chileno. Con respecto a Noruega, Chile tiene un quinto de los investigadores por tonelada acuícola producida y menos de un tercio del personal en I+D.

Tabla 70. Comparación de investigadores y doctores en acuicultura

País OECD	Personal de I+D en empresas (%)	Total investigadores	Doctores contribuyen en área	Nº investigadores por 1.000 tn producidas	Doctores / producción
Chile	30,2%	31	255	0,04	0,36
Islandia	47,5%	28		5,53	
Noruega	52,1%	171		0,20	1,37

El escenario es diferente si se contabilizan los doctores que contribuyen en el área, donde Chile cuenta con 0,39 doctores por miles de toneladas producidas. Sin embargo, en este caso es posible hacer la comparación con Noruega, pues publica un anuario con el dato de cantidad de doctores en temas de acuicultura y pesca que se desempeñan en universidades e institutos de investigación¹; para el año 2011, se reportan 1.164 doctores, lo que equivale a 1,37 doctores por cada 1.000 toneladas producidas; es decir, casi cuatro veces que en Chile.

SECTOR DE VITIVINICULTURA

Para estimar los investigadores en vitivinicultura en la empresa privada, se considera en primer lugar la cantidad de éstos en el sector “Alimentos procesados, bebidas y tabaco”: ya que no está el dato desagregado, se pondera la proporción de exportaciones de vino respecto al total de exportaciones en el sector.

En cuanto a los doctores, se incluye a quienes contribuyen a los subobjetivos “Viñas y parronales viníferos, correspondiente a “Producción

¹ Los datos provienen del reporte “La investigación marina y la investigación en acuicultura 2011 (Marin FoU og havbruksforskning 2011) publicado por NIFU



vegetal y productos primarios vegetales”, y “Producción vitivinícola”, correspondiente a “Manufacturas”

Tabla 71. Doctores que contribuyen en el sector acuicultura

Objetivo socioeconómico	Doctores
Producción vegetal y productos primarios vegetales (Personas únicas), incluye:	142
<i>Viñas y parronales viníferos</i>	<i>142</i>
Manufacturas (Personas únicas), incluye::	28
<i>Producción vitivinícola</i>	<i>28</i>
Total Sector Alimentos procesados (Personas únicas)	158

Para poder tener realizar comparaciones, se estima la cantidad de investigadores y doctores por cada 1.000 toneladas de vino producido. Como se observa, existe una brecha importante de Chile respecto a los principales exportadores vitivinícolas. Esto se expresa en que Australia y Nueva Zelandia tienen 3,5 y 4,5 veces más investigadores por 1000 toneladas producidas de vino, respectivamente. Francia tiene 4 veces más e Italia 1,5.

Si consideramos el total de doctores que contribuyan en los temas de Producción vitivinícola y Viñas y Parronales viníferos, independiente del sector donde trabajen, esta proporción aumenta y sobrepasa a los países de comparación. Lo anterior debe observarse con cuidado, ya que los otros países tienen una proporción de investigadores trabajando en la empresa privada similar a Chile, por lo que es de esperar que al incorporar a los otros sectores (como las IES) el número de investigadores también aumente.

Tabla 72. Comparación de investigadores y doctores en vitivinicultura

País OECD	Personal de I+D en empresas (%)	Total investigadores	Doctores contribuyen en área	Nº investigadores por 1000 tn producidas	Doctores / producción
Australia	39%	85		0,07	
Chile	30%	17	158	0,02	0,18
Francia	58%	412		0,08	
Italia	49%	137		0,03	
Nueva Zelandia	34%	17		0,09	



SECTOR DE SERVICIOS GLOBALES (*OFFSHORING*)

Se entiende como servicios globales aquellos que se ofrecen más allá de las fronteras del país, desde centros de atención telefónica a clientes, servicios legales o contables, e incluso tareas especializadas y complejas como el diseño de software o el manejo de carteras de inversión. Las tablas a continuación presentan datos de los investigadores orientados a los servicios posibles de ser ofrecidos en modalidad *offshoring*, que en el presente estudio contempla empresas de: telecomunicaciones, servicios financieros y servicios empresariales (excluye servicios de vivienda y empresas de Investigación y Desarrollo). Lo anterior se presenta por la OCDE como Telecomunicaciones, Intermediación Financiera, Empresas Inmobiliarias y de alquiler, y actividades empresariales.

Para los doctores que reporta la encuesta CDH se considera a aquellos que contribuyen en los objetivos “Servicios de información y comunicación”, “Servicios comerciales y de turismo” y en “Estructura económica”, incluyendo todos sus subobjetivos.

Tabla 73. Doctores que contribuyen en servicios globales

Objetivo socioeconómico	Doctores
Información y comunicaciones (Personas únicas), incluye:	383
<i>Redes y servicios de comunicación</i>	117
<i>Software</i>	191
<i>Servicios de información</i>	139
<i>Servicios de medios</i>	44
<i>Otros servicios de información y comunicación</i>	112
Servicios Comerciales (Personas únicas), incluye:	70
<i>Servicios financieros</i>	6
<i>Servicios de apoyo empresarial y al comercio</i>	32
<i>Turismo</i>	40
<i>Otros servicios comerciales y turísticos</i>	22
Estructura económica (Personas únicas), incluye:	313
<i>Macroeconomía</i>	86
<i>Microeconomía</i>	170
<i>Comercio Internacional</i>	68
<i>Administración</i>	52
<i>Normas de medición y calibración</i>	39
<i>Otros ámbitos en estructura económica</i>	147
Total servicios globales (personas únicas)	716

Para realizar comparaciones, el número de investigadores y doctores se pondera por la cantidad de empleo en el sector servicios (en miles). Se



observa un enorme déficit de investigadores en relación a los países de referencia, tanto al considerar los investigadores en empresas, como el total de doctores que contribuyen al área.

Tabla 74. Comparación de investigadores y doctores en servicios globales

País OECD	Personal de I+D en empresas (%)	Total investigadores	Doctores contribuyen en área	Nº investigadores por empleo	Doctores / empleo
Chile	30%	675	716	0,57	0,60
Irlanda	60%	2.970		7,96	
Estonia	37%	401		3,72	
Hungría	48%	1.011		1,52	
México	49%	293		0,09	



3

TRAYECTORIAS DE DOCTORES Y MAGÍSTERES



INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta una descripción de las trayectorias educativas y laborales de los beneficiarios del Programa Becas Chile, tanto de magíster como de doctorado. Las fuentes de información utilizadas son:

- resultados de la encuesta *Careers of Doctorate Holders* para doctores residentes en Chile.
- resultados de una encuesta a beneficiarios de becas de magíster otorgadas por Becas Chile.
- entrevistas a doctores de graduación reciente residentes en Chile.
- entrevistas a beneficiarios de becas de magíster, otorgadas por Becas Chile, que ya regresaron al país.
- entrevistas a actuales y potenciales empleadores de capital humano avanzado.

La primera encuesta señalada fue encargada por el Ministerio de Economía durante 2011 y utilizó un cuestionario en cuya elaboración participó VERDE. Las demás encuestas y entrevistas mencionadas fueron íntegramente diseñadas y aplicadas por VERDE en el contexto del presente estudio.

Cabe señalar que el marco muestral utilizado consideró, para el caso de las entrevistas a doctores, solamente a quienes hubiesen obtenido de forma reciente el grado académico (entre los años 2009 y 2013). No se encuentran aquí beneficiarios del programa Becas Chile, debido a que los primeros becarios partieron el año 2009 y usualmente completar un doctorado implica un plazo de cuatro o cinco años.

En cuanto a los magísteres, es preciso destacar que actualmente existen algo más de 70.000 personas con este grado académico en Chile y que, además, las características de dichos grados tienen grandes variaciones en condiciones de ingreso al programa de estudio (acceso luego de 4, 5 o 6 años de pregrado), orientación de los estudios (más científica o más profesional), niveles de exigencia y otras variables relevantes. Realizar una descripción de la trayectoria del conjunto de personas con magíster en Chile estaba fuera del alcance del presente estudio, el que se limita a



describir al conjunto de personas que ha sido beneficiarias de una Beca Chile entre 2008 y 2012.

El siguiente cuadro presenta una síntesis de las poblaciones consideradas en las encuestas y entrevistas aplicadas a doctores y magísteres

Tabla 1. Poblaciones encuestas y entrevistas

Nivel	Encuesta	Entrevistas
Doctores	Doctores residentes en Chile	Doctores residentes en Chile graduados entre 2009 y 2013
Magíster	Beneficiarios de Becas Chile en convocatorias entre 2008 y 2012	Beneficiarios de Becas Chile que completaron su magíster y residen en Chile



PROYECTOS LABORALES Y MOTIVACIONES

PROYECTOS LABORALES

A partir de las entrevistas realizadas se determinó que la caracterización de los actuales beneficiarios de Becas Chile (tanto de magíster como de doctorado) en cuanto a sus proyectos laborales podía ser realizada en base a dos dimensiones básicas: *orientación laboral* y *vocación*. Por cierto, dichas dimensiones pueden ser utilizadas para caracterizar, en general, a las personas que piensan estudiar, estudian o estudiaron recientemente programas de magíster y doctorado (ya sea en Chile o en el extranjero), independiente de si se trata de beneficiarios de Becas Chile.

En cuanto a la dimensión de *orientación laboral*, que refiere a la dirección principal de las decisiones relacionadas con el trabajo, se estableció que existían dos grupos principales: los de orientación de tipo *académica* y los de orientación de tipo *profesional*.

Aquellos con orientación laboral de tipo *académica* se caracterizan por poseer una marcada disposición a realizar trabajos vinculados a la academia. Típicamente, construyen su carrera ocupando posiciones de docencia o investigación en universidades o centros de investigación, especializándose en una temática en particular. Sus principales objetivos son consolidarse como investigador, alcanzar puestos de estabilidad para continuar el desarrollo de su carrera y adjudicarse fondos para financiar sus proyectos. En comparación con las personas de orientación profesional, aquellas de orientación académica suelen tener mayor estabilidad en su carrera profesional y mayor claridad sobre su camino de opciones futuras. En consecuencia, no buscan mejorar sus condiciones laborales en general sino, más bien, alcanzar posiciones dentro de las instituciones académicas, que les sirvan como una base estable para continuar desarrollándose como docente o investigador. Para estas personas, los resultados de su investigación, docencia y extensión son las principales vías de vinculación con la sociedad. Pueden tener un proceso de postgrado largo o corto. Habitualmente, el proceso largo incluye un período de trabajo en la universidad, previo a los estudios de doctorado, mientras el proceso corto se caracteriza por realizar los diferentes postgrados de forma continua, con



poco o nada de tiempo intermedio destinado al trabajo en universidades o centros de investigación, en tareas que no formen parte de sus estudios.

Aquellos con orientación laboral de tipo *profesional* poseen un mayor grado de flexibilidad laboral y se orientan a desarrollar carreras caracterizada por su mayor apertura a diferentes ambientes y tareas laborales. Estas personas tienden a privilegiar el desarrollo de competencias diversas (además de las de investigación) y los trabajos con un fuerte componente práctico y de toma de decisiones. Aunque, en general, mejorar su salario no es su principal objetivo, es habitual que tiendan a tratar de maximizar el conjunto de sus condiciones laborales (salario, tiempo, responsabilidades), ciñéndose a su marco personal de valores y compromisos de carácter político, cultural y/o medioambiental.

En cuanto a la dimensión de *vocación*, que refiere en este caso a la profundidad de las motivaciones personales en cuanto al proyecto de vida laboral, se estableció que existían dos grupos principales: quienes orientan sus decisiones de estudio y de trabajo por *convicción* y quienes lo hacen por *oportunidad*.

Aquellos que estudian magísteres o doctorados por *convicción* lo hacen buscando mejorar sus posibilidades de desarrollar investigación y/o docencia en el largo plazo, o hacer uso de herramientas profesionales en ámbitos relevantes de toma de decisión. Usualmente, se trata de personas orientadas al conocimiento en sí mismo, que pretenden mejorar sus posibilidades de desarrollar su interés ocupando posiciones académicas, o donde pueden ejercer cierta influencia en el medio que consideran relevante. Esto no quiere decir que descuiden sus condiciones laborales o su bienestar económico.

Aquellos que estudian magísteres o doctorados por *oportunidad* lo hacen por haber considerado que se trataba de una buena alternativa entre las que tenían como posibles. Habitualmente, se trata de personas que consideran que el trabajo de investigación y/o los conocimientos adquiridos en los estudios de postgrado pueden ser un buen medio para mejorar su estabilidad laboral u otras condiciones de su trabajo.

Utilizando las dos dimensiones señaladas pueden establecerse los siguientes cuatro perfiles para quienes piensan estudiar, estudian o estudiaron magísteres o doctorados:



Tabla 2. Perfiles del capital humano avanzado, según proyecto laboral

ORIENTACIÓN LABORAL	VOCACIÓN	
	Convicción	Oportunidad
Académico	<p>Se orienta a la academia, ya sea a las universidades, proyectos no vinculados institucionalmente, o a los pocos centros privados de investigación en Chile.</p> <p>Está principalmente orientado a la práctica científica fundamental o aplicada, no vinculada directamente a los procesos productivos .</p> <p>Le interesa desarrollar sus intereses particulares y comprender y resolver problemas desde la investigación.</p>	<p>Se orienta a la academia, ya sea a las universidades o a los pocos centros de investigación privados en Chile.</p> <p>Está principalmente orientado a la práctica científica fundamental, pero está abierto a otras actividades, como la docencia o la transferencia de conocimiento o tecnológica. En estos escenarios la investigación puede no ser lo principal.</p> <p>Le interesa desarrollar sus intereses particulares, conseguir empleo estable y una buena remuneración por sus actividades.</p>
Profesional	<p>Se orienta a diferentes contextos laborales, ya sea académicos (docencia), públicos o privados.</p> <p>Está principalmente orientado a la práctica no científica; sin embargo, trata de usar ciertas competencias de investigación en su actividad.</p> <p>Le interesa desarrollar sus intereses particulares, manifestados principalmente en vinculación con temáticas políticas, tecnológicas, culturales, sociales o medioambientales. A su vez, le interesa estar vinculado con contextos laborales donde se tomen decisiones y que resuelvan problemas desde un punto de vista práctico.</p>	<p>Se orienta a diferentes contextos laborales, ya sea académicos (docencia), públicos o privados.</p> <p>Está principalmente orientado a la práctica no científica; aunque trata de usar su especialización en el trabajo.</p> <p>Le interesa fortalecer sus competencias laborales, conseguir empleo estable y una buena remuneración por sus actividades.</p>

Los cuatro casilleros de la matriz corresponden a tipos ideales, que permiten caracterizar los potenciales beneficiarios de becas en función del sentido que le otorgan a los estudios de postgrado en el marco de sus proyectos laborales. Se trata de perfiles que pueden corresponderse en mayor o menor medida con los beneficiarios reales de becas de postgrado, pero que no necesariamente describen por completo y con precisión a cada individuo en particular.

Como se muestra en la tabla siguiente, la prevalencia de cada uno de los perfiles señalados (además de sus particularidades) varía según se trate de



doctores o magísteres, como también del área disciplinar en que se ubican los estudios, para lo que hemos distinguido los siguientes tres grupos de disciplinas:

- Ciencias Agrícolas / Ciencias de la Vida / Ingeniería
- Ciencias Exactas o Naturales
- Ciencias Sociales / Humanidades

Tabla 3. Perfiles de magísteres y doctores, según área disciplinar

	Magísteres (becarios programa Becas Chile)	Doctores (muestra general)
Ciencias Agrícolas / Ciencias de la Vida / Ingeniería	<p>Muestran una mayor tendencia a ser académicos o profesionales por convicción.</p> <p>Se relacionan con alternativas de trabajo que son mejores fuera del mundo académico. En ellas se valora el completar especialidades y los años de experiencia. Esto provoca que aquel CHA potencial que se orienta por oportunidad abandone tempranamente la carrera.</p> <p>La orientación por oportunidad se presenta con mayor claridad en el grupo de las ciencias para la vida.</p>	<p>Muestran una mayor tendencia a ser académicos por convicción.</p> <p>Aquellas personas que alcanzan el doctorado, usualmente lo hacen porque están vinculados con instituciones académicas. La postulación a fondos de investigación les exige el nivel de doctorado.</p> <p>En algunos casos, el académico tiene una parte profesional (sobre todo relacionado con las orientaciones prácticas que conlleva la ingeniería). Sin embargo, el interés se mantiene en gran parte orientado a los problemas desde un punto de vista científico.</p>



<p>Ciencias Exactas o Naturales</p>	<p>No muestran una tendencia clara hacia alguno de los perfiles.</p> <p>Lo anterior se debe a que la opción de la especialización y la formación para investigar es un potencial que puede manifestarse en diferentes contextos. Además, existe una alta cantidad de programas de calidad en Chile, que aumenta la atracción a este nivel. Finalmente, se debe a que los caminos alternativos (profesor) son poco atractivos en comparación a otros tipos de trabajo que solo requieren una formación de magíster.</p>	<p>Muestran una tendencia compartida a ser académicos de convicción o académicos de oportunidad.</p> <p>Del mismo modo que las tendencias anteriores eran explicadas por ciertas condicionantes estructurales, estas mismas aplican para la generación de doctores jóvenes en esta área disciplinar. Sin embargo, se debe considerar que en el doctorado se encuentra una orientación más académica, principalmente porque es la academia la que requiere que el CHA llegue a nivel de doctorado.</p>
<p>Ciencias Sociales / Humanidades</p>	<p>Muestran una tendencia hacia los profesionales y los académicos de convicción, aunque también hay un componente de oportunidad menos visible.</p> <p>Usualmente, el potencial CHA de oportunidad consideraría alternativas en el país que le permitirían encontrar menores trabajos. Mientras quienes acceden al programa Becas Chile lo hace porque están buscando programas de calidad con la orientación de convicción.</p> <p>Sin embargo, existen dos factores que aportan al contingente CHA de oportunidad dentro de este segmento: se identifica una presión de realizar estudios de postgrado por parte del mercado de trabajo, y además la alternativa del postgrado es una inversión mucho más atractiva que practicar docencia.</p>	<p>Muestran una tendencia compartida entre académicos por convicción y académicos por oportunidad, pero el primer perfil tiene un carácter dominante.</p> <p>En el grado de doctor, se encuentra dos elementos que presionan a lo académico: principalmente el no requerimiento de grado doctoral en otros contextos laborales; y la fuerte desvinculación entre los interés de investigación del CHA y las opciones que ofrecen los empleadores no académicos.</p>

Las descripciones recién presentadas parten del supuesto que los perfiles de magísteres y doctores se configuran principalmente durante la época de pregrado y que se mantienen relativamente estables durante los últimos años de las carreras. De esta forma, se plantea la hipótesis de que la emergencia de ciertas tendencias está vinculada con características del área disciplinar, incluyendo su modo particular en que se vinculan con el



mercado del trabajo. Esto sucede principalmente mediante dos mecanismos: una correspondencia de los perfiles hacia la opción de postgrado, o una transformación del perfil de la persona cuando ya se encuentra estudiando el postgrado.

Si bien estos perfiles no se definen a partir de factores estructurales o aspectos individuales, se observan ciertas regularidades en las motivaciones declaradas y la inserción laboral actual. Por ello, estos perfiles se deben entender como tipos ideales que describen las tendencias prevalentes (entre personas que comparten pre-configuraciones disciplinares) en cuanto tomar decisiones con respecto a las trayectorias laborales, orientaciones producidas por conjunto reducido de motivaciones, e interés en buscar cierto tipo de trabajo¹.

MOTIVACIONES

En las entrevistas realizadas se pudo observar que las motivaciones para continuar una formación de postgrado varían según el perfil de proyecto laboral. En tabla siguiente se presenta un resumen de las tendencias más marcadas para cada perfil, notándose la base diferencial con que surgen estos proyectos laborales, y que de cierta manera pueden explicar y contextualizar las decisiones que se toman en relación a los proyectos laborales.

¹ Como supuesto para las decisiones a partir de los perfiles cualitativos se considera que: el CHA potencial una vez conseguido el grado de doctorado tiene relativa libertad de elegir y conseguir un empleo o seguir estudiando. Sólo el 0,5% del CHA doctores está desempleado.



Tabla 4. Motivaciones según perfil

Perfil	Motivaciones
Académico Convicción	Sus motivaciones son alcanzar una posición laboral que les permita investigar (conseguir el doctorado o consolidarse en la academia) y/o resolver problemas científicos, sociales o tecnológicos mediante la investigación.
Académico Oportunidad	Sus motivaciones son alcanzar una posición laboral que les permita investigar (conseguir el doctorado o consolidarse en la academia), de modo de asegurar una posición donde pueda utilizar su experticia, y al mismo tiempo, maximizar renta y asegurar estabilidad.
Profesional Convicción	Sus motivaciones son alcanzar una posición laboral donde puedan vincularse con espacios de decisión de modo de utilizar sus competencias y conocimientos en beneficio de algún fin, ya sea productivo, tecnológico, político, social, cultural o medioambiental.
Profesional Oportunidad	Sus motivaciones son alcanzar posiciones laborales donde pueda conseguir mejores rentas y poder de decisión sobre su carrera, principalmente en base a la experticia que denotan sus grados académicos.

Los resultados de la encuesta realizada a magísteres (beneficiarios de Becas Chile) permiten profundizar en las motivaciones de este grupo de personas, a partir de las motivaciones declaradas por los propios becarios. En la tabla siguiente se presenta, para cada factor de motivación para estudiar el magíster, la importancia otorgada por quienes se adjudicaron la beca correspondiente.

Tabla 5. Motivaciones para estudiar un magíster

Factores de motivación	Baja	Media	Alta
El magíster es un paso previo para estudiar un doctorado	32%	19%	49%
Un magíster permite obtener un empleo con mayores responsabilidades	15%	22%	63%
Un magíster permite obtener un empleo mejor remunerado	19%	27%	54%
Su trabajo le requería especializarse en un área específica	33%	22%	45%
Quería expandir o profundizar sus conocimientos	0%	1%	99%
Se encontraba desempleado/a y seguir estudiando era una buena oportunidad	92%	4%	5%
Estudiar un magíster permite generar redes profesionales	12%	21%	67%
El magíster permite diferenciarse del resto de los profesionales	11%	17%	72%
Existía una oportunidad de financiamiento disponible	20%	21%	59%

Fuente: Encuesta a becarios de magíster



Como puede verse, aparte de la motivación muy general de querer expandir o profundizar los conocimientos, las motivaciones más relevantes se refieren a aspectos profesionales, como la posibilidad de diferenciarse del resto de los profesionales, generar redes y acceder a empleos con mayores responsabilidades. Resulta también destacable la importancia que se le da a la disponibilidad de financiamiento, lo que respaldaría la hipótesis de tratarse los magísteres de un grupo cuya vocación a estudiar es predominantemente de *oportunidad* más que de *convicción*.

Por otra parte, sin embargo, para 49% de los becarios de magíster tiene alta importancia el considerar que el magíster es un paso previo para el doctorado. Este dato coincide con la distribución de los becarios de magíster según el tipo de programa, donde se observa casi igual número de personas matriculadas en programas de orientación académica y en programas de orientación profesional, como puede verse en la tabla siguiente:

Tabla 6. Orientación programa becarios de magíster

Orientación	%
Académico o de Investigación	50%
Profesional	50%

Fuente: Encuesta a becarios de magíster

En forma relativamente consistente con lo anterior, se observa que 76% de los postulantes a programas de magíster con Becas Chile no han iniciado alguna postulación a un programa doctoral.

Tabla 7. Postulación a doctorado becarios magíster

	%
No he postulado a un programa de doctorado	76%
Sí he postulado a un programa de doctorado	24%

Fuente: Encuesta a becarios de magíster

Finalmente, entre aquellos becarios que no han postulado a un programa doctoral, 57% declara que le interesa continuar su educación de doctorado al menos en los siguientes cinco años.

Tabla 75. Interés en postulación a doctorado becarios magíster

	%
Me interesa cursar un doctorado en los siguientes cinco años	57%
No me interesa cursar un doctorado en los siguientes cinco años	43%

Fuente: Encuesta a becarios de magíster



Así, si consideramos el 24% de quienes han postulado a un programa de doctorado junto con el 57% de quienes no han postulado a un doctorado pero declaran su intención de hacerlo, tendremos que 67% de los becarios de magíster ha postulado o piensa postular a un doctorado: una cifra aún mayor del 50% que declara haberle asignado alta importancia en la decisión de estudiar un magíster a su condición de “paso previo para el doctorado” y también mayor al 50% de quienes estudian magísteres de orientación académica (y no profesional).



ESTUDIOS DE POSTGRADO

LUGARES DE POSTULACIÓN

Para muchos, el postgrado puede significar una etapa necesaria en su trayectoria laboral, especialmente al considerar las transformaciones que ha sufrido la educación superior, que incluyen el aumento en las certificaciones mínimas exigidas para desempeñarse en ciertos ámbitos laborales. Por otro lado, también es habitual que el postgrado sea visto actualmente como una oportunidad o una elección realizada gracias a la posibilidad de estudiar con becas, las que han incrementado significativamente el atractivo de seguir estudiando en comparación con trabajar.

De acuerdo a lo observado en las entrevistas, los principales factores que consideran los postulantes a becas¹ para elegir el programa de postgrado en que estudiarán son:

- País donde se imparte del programa
- Tema del programa
- Profesores que conoce que lo vinculan a algún programa
- Excelencia de la universidad según ranking

Lo anterior se complementa con otros factores secundarios, que también tienen cierta influencia, como:

- Clima
- Cultura nacional
- Prestigio de la universidad
- Idioma
- Familia
- Costos de la vida en el país

En las entrevistas realizadas pudo observarse que, en general, los criterios predominantes para elegir la universidad donde se estudiará varían según se trate de personas con orientación laboral de tipo académica o profesional

¹ Cabe recordar que, en el caso de los doctores, la población estudiada no corresponde a beneficiarios de Becas Chile. Pese a esto, probablemente estos resultados sean similares para este grupo.



(lo que incluye tanto a magísteres como a doctores). Entre quienes presentan una orientación académica, la universidad se elige principalmente en base a las redes previas, tales como a las que se accede a través de los profesores en el pregrado. En tanto, quienes tienen un perfil profesional le otorgan una mayor importancia a la excelencia, en términos de rankings o prestigio.

Tabla 8. Elección de instituciones según perfil

Perfil	Criterios para elegir la institución de destino
Académico Convicción	Suele privilegiar la vinculación con el profesor y el país. El tema del programa no es tan relevante, en la medida que en ocasiones un programa “general” permite desarrollar una investigación con alto grado de especificidad; por lo mismo, se prefieren programas disciplinares, o donde exista vinculación anterior con algún profesor.
Académico Oportunidad	Suele privilegiar el país (especialmente si es en Chile) o la vinculación del profesor (si el financiamiento está asegurado por una Beca). El tema o el programa en sus características específicas no parecen muy relevantes.
Profesional Convicción u Oportunidad	Suele privilegiar el país, la excelencia de la universidad y el tema del programa. Esta tendencia se profundiza con el mecanismo de Becas Chile, que motiva a la búsqueda individual de postgrado (no orientada por el cuerpo docente de la universidad de estudios de pregrado) y la elección de universidades con reconocida excelencia, indiferente de la calidad particular del programa (especialmente en magíster)

Entre los doctores de graduación reciente, se observa que existen variaciones importantes entre los países donde se estudia, según el área disciplinar de que se trate, como puede verse en la tabla siguiente:

Tabla 9. Distribución de doctores de graduación reciente según país y área

País	Ciencias Agrícolas	Ciencias Médicas y de la Salud	Ciencias Naturales	Ciencias Sociales	Humanidades	Ingeniería y Tecnología
Chile	60%	54%	73%	22%	42%	34%
Alemania	1%	2%	6%	1%	1%	4%
EE.UU. y Canadá	13%	11%	6%	14%	10%	20%
España	13%	15%	3%	41%	31%	17%
Reino Unido	5%	5%	3%	7%	6%	7%
Francia	6%	4%	2%	4%	3%	5%
Asia	0%	2%	1%	0%	0%	0%
Oceanía	0%	0%	0%	0%	0%	2%
Otros Europa	2%	5%	3%	7%	3%	4%
Latinoamérica	0%	3%	4%	3%	4%	7%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH



Principalmente en las ciencias naturales, aunque también en ciencias agrícolas y ciencias médicas, se observa un muy marcado predominio de Chile como el país donde se estudia el doctorado. Dicho predominio es menos marcado para el resto de las áreas, alcanzando su menor valor para las ciencias sociales, donde solo 22% realiza sus estudios en Chile.

Parte importante de estas variaciones se explican por un desarrollo desigual de los programas de postgrado nacionales según el área disciplinar de la que se trate (ej.: existe mayor desarrollo en doctorados de ciencias naturales que de ciencias sociales). Por otra parte, también se identificaron ciertas variaciones en la elección de país, según se trate de personas cuya vocación sea de tipo por convicción o por oportunidad. Por ejemplo, aquellos más orientados por oportunidad, y sin conocimiento de inglés, suelen optar por quedarse en Chile (en el caso de ciencias naturales), o estudiar en España (en el caso de ciencias sociales o humanidades). Los académicos por convicción, por su parte, optan principalmente por países con mayor excelencia en sus universidades (Reino Unido o Estados Unidos) o, incluso, con excelencia particular en algunos programas de su interés, sin que las universidades que los impartan tengan necesariamente un reconocimiento de los diversos rankings universitarios (Alemania, Italia o Francia).

Con respecto a los magísteres, el análisis es diferente por cuanto la gran mayoría de quienes obtienen este grado cursan sus estudios en Chile. Entre las razones que mencionan los beneficiarios de Becas Chile para cursar un postgrado en el extranjero, sobresale la idea de adquirir conocimientos de vanguardia, tener clases con académicos destacados y tener clases con académicos extranjeros. Es interesante constatar que la excelencia del plantel y de la universidad son motivaciones fuertes, a pesar de que existen personas (una minoría) que manifiestan el interés por estudiar para mantenerse cerca de su familia y/o mejorar su capacidad idiomática. Por otra parte, destaca el hecho de que una buena parte de los becarios -casi tres cuartos- considera relevante estudiar un programa que no se ofrece en Chile; en este sentido, la temática del programa adquiere especial importancia.



Tabla 10. Motivaciones para estudiar un magíster en el extranjero

Factores de motivación	Baja	Media	Alta
Estudiar en un programa que no se ofrece en Chile	13%	13%	74%
Adquirir conocimientos de vanguardia a nivel internacional en su disciplina	1%	2%	97%
Vivir nuevas experiencias	8%	13%	79%
Aprender otro idioma	31%	16%	54%
Conocer otra cultura	9%	16%	76%
Tener clases con académicos extranjeros	6%	11%	83%
Estudiar en un país más desarrollado económicamente	20%	21%	59%
Permanecer cerca de su pareja	78%	9%	13%
Tener clases con académicos destacados en su disciplina	1%	5%	94%

Fuente: Encuesta a magíster

Al observar los lugares escogidos para estudiar el magíster que se detallan en la tabla siguiente, es notoria la emergencia de Australia, país que recibe casi el 20% de todos los becarios. Esta cifra es relevante si se compara con lo que sucedía hace pocos años con las becas al extranjero otorgadas por MIDEPLAN, donde Australia apenas recibía el 1% de los becarios. Esto se puede deber a la apertura de las posibilidades y las orientaciones previas, pero también está relacionado con el sesgo que tienen las personas cuya vocación es “por oportunidad”, quienes prefieren países exitosos en los rankings internacionales, y además que sean capaces de ofrecer programas de carácter profesional de corta duración.



Tabla 11. Distribución de becarios magíster según país

País	Becarios Becas Chile (2008-2012)	Becarios MIDEPLAN (2000-2006)
Reino Unido	27,3%	19,8%
Australia	19,3%	1,2%
Estados unidos	18,8%	28,3%
España	18,6%	30,5%
Canadá	3,8%	2,8%
Francia	2,6%	7,2%
Holanda	2,2%	1,0%
Alemania	1,8%	3,2%
Latinoamérica	2,2%	2,2%
Otros Europa	2,1%	3,5%
Nueva Zelanda	1,0%	0,3%
Asia	0,2%	0,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile y CONICYT



INSERCIÓN LABORAL

DOCTORES

Los resultados de la encuesta aplicada a doctores residentes en Chile revelan que estas personas, en términos generales, tienen una buena inserción laboral, tanto si se considera al total de doctores como al grupo de aquellos de graduación reciente¹.

Es necesario señalar, sin embargo, que debido a la forma en que fue construido el directorio de doctores para la encuesta, 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.

Más allá de este posible sesgo, los niveles de empleabilidad de los doctores residentes en Chile se asemejan a aquellos informados por el resto de los países que han participado del proyecto *Careers of Doctorate Holders* de la OECD. En Chile, la proporción de ocupados (incluyendo a quienes están realizando un postdoctorado) es superior al 97%, mientras que para el resto de países con información el promedio es de 93%².

En la siguiente tabla se muestra la situación laboral del total de doctores, según área disciplinar.

¹ Dado que la encuesta a doctores tenía como horizonte temporal el mes de diciembre de 2011, cuando se presentan datos de esta fuente se entenderá por "doctores de graduación reciente" aquellos que obtuvieron su doctorado entre los años 2007 y 2011.

² Se considera el dato de 2009 para los países de comparación. La información está disponible en <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/CDH%202012%20Revised%20Output%20tables%20-%20FINAL.xlsx>



Tabla 12. Situación laboral de doctores residentes en Chile, según área disciplinar

Situación laboral	Cs. Agrícolas	Cs. Médicas	Cs. Naturales	Cs. Sociales	Human.	Ingeniería	Total
Desempleado	3%	0%	1%	0%	0%	0%	1%
Inactivo	2%	1%	0%	1%	1%	0%	0%
Ocupado	88%	93%	90%	95%	96%	95%	92%
Otro	2%	2%	2%	2%	1%	2%	2%
Postdoctorado	6%	5%	8%	2%	3%	3%	5%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

Se observa una situación similar en el caso de los doctores de graduación reciente, donde la mayor diferencia en relación al grupo anterior reside en la mayor proporción de doctores que se encuentran realizando un postdoctorado. No hay grandes diferencias entre disciplinas, salvo en lo que respecta al postdoctorado. De esta forma, en ciencias sociales y humanidades se observa una menor proporción de doctores en esta posición.

Tabla 13. Situación laboral de doctores residentes en Chile de graduación reciente, según área disciplinar

Situación laboral	Cs. Agrícolas	Cs. Médicas	Cs. Naturales	Cs. Sociales	Hum.	Ingeniería	Total
Desempleado	2%	0%	0%	0%	0%	2%	0%
Inactivo	4%	2%	0%	3%	1%	2%	0%
Ocupado	78%	85%	66%	96%	92%	86%	84%
Otro	2%	0%	0%	0%	0%	2%	2%
Postdoctorado	17%	13%	33%	1%	6%	11%	15%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

En la tabla siguiente se muestra la situación laboral, estableciendo dos ejes de comparación. En primer lugar, distinguiendo entre quienes estudiaron su doctorado en Chile y aquellos que lo hicieron en el extranjero. Por otra parte distinguiendo entre quienes tuvieron como fuente de financiamiento principal para su doctorado una beca del Estado chileno (ya sea en un programa nacional o en el extranjero) y quienes financiaron sus estudios por otros medios. En ambos casos se incluyen solamente los egresados en los últimos diez años y quienes cursaron su pregrado en Chile (controlando así características que podrían referirse a los doctores inmigrantes).

Como se observa, no hay diferencias en cuanto a empleabilidad, diferenciándose solamente en cuanto a la proporción de postdoctorados.



Tabla 14. Situación laboral de doctores residentes en Chile, según país de graduación y tipo de financiamiento

Situación laboral	Graduados en Chile	Graduados en el extranjero	Sin beca estatal	Con beca estatal
Desempleado	0%	0%	0%	0%
Inactivo	0%	0%	0%	0%
Ocupado	85%	95%	93%	87%
Otro	1%	1%	2%	1%
Postdoctorado	13%	3%	5%	12%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

Al respecto, cabe aclarar que la concentración en Chile de programas de doctorado en ciencias naturales afecta de forma relevante la composición de estos dos grupos. Por ello, eventuales diferencias podrían deberse al área disciplinar más que a la condición de egresados de un doctorado nacional o en el extranjero. Sucede algo similar en relación a la distinción según fuente de financiamiento; dado que al año 2011 aún no se refleja la expansión de becas hacia el extranjero (y con ello una mayor cantidad de becados en ciencias sociales), la mayor parte de los becarios pertenecen al área de las ciencias naturales, en programas nacionales.

Tabla 15. Área disciplinar, según país de graduación y tipo de financiamiento

Área	Graduados en Chile	Graduados en el extranjero	Sin beca estatal	Con beca estatal
Ciencias Agrícolas	7%	8%	8%	8%
Ciencias Médicas	10%	7%	8%	8%
Ciencias Naturales	48%	15%	22%	43%
Ciencias Sociales	13%	38%	31%	18%
Humanidades	11%	12%	13%	9%
Ingeniería y Tecnología	12%	21%	18%	14%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

Como se observa en la tabla siguiente, el principal sector de ocupación de los doctores de graduación reciente es el de educación superior, donde trabaja 89% de este grupo. Esto contrasta fuertemente con el 58% promedio observado en el resto de los países participantes del proyecto *Careers of Doctorate Holders* pues, aunque haya también algunos países que como Chile se acercan al 90% (como Polonia y Portugal), la proporción de doctores empleados en la educación superior suele ser bastante más baja, como en Holanda (28%) o Estados Unidos (44%). Pese al crecimiento de

las nuevas universidades privadas durante las últimas décadas, 72% de los doctores de graduación reciente mantiene su trabajo principal en una universidad del CRUCH. Cabe hacer notar, sin embargo, que una proporción importante (entre 25% y 30%) de graduados recientes en ciencias sociales y humanidades se desempeña en nuevas universidades privadas.

Tabla 16. Sector de ocupación. Doctores de graduación reciente

Sector	Cs. Agrícolas	Cs. Médicas	Cs. Naturales	Cs. Sociales	Hum.	Ingeniería	Total
Administración pública	2%	4%	5%	3%	1%	0%	3%
Empresarial	1%	5%	3%	1%	4%	6%	3%
IPSFL ¹	5%	0%	5%	1%	5%	2%	3%
Instituto Profesional	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Otro sector de educación	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Independiente	0%	3%	1%	4%	0%	0%	2%
Universidad privada	6%	7%	9%	30%	25%	6%	17%
Universidad CRUCH	84%	82%	76%	60%	62%	86%	72%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

Tampoco se observan diferencias en el sector de ocupación entre egresados de doctorados nacionales y en el extranjero, ni según el tipo de financiamiento, siendo que en todos los casos cerca del 90% trabaja en una universidad como empleo principal.

¹ Instituciones privadas sin fines de lucro



Tabla 17. Sector de ocupación, según país de graduación y tipo de financiamiento

Sector	Graduados en Chile	Graduados en el extranjero	Sin beca estatal	Con beca estatal
Administración pública	3%	3%	3%	2%
Empresarial	3%	1%	2%	3%
IPSFL	4%	4%	3%	5%
Instituto Profesional	0%	0%	0%	1%
Otro sector de educación	0%	1%	1%	0%
Independiente	1%	0%	1%	0%
Universidad CRUCH	73%	75%	74%	74%
Universidad privada	15%	16%	16%	16%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

Como se aprecia en la tabla siguiente, entre quienes se encuentran trabajando, la mayor parte lo hace en un empleo relacionado con sus estudios y donde el grado de doctor es deseable. Ello, no obstante que se observan ciertas diferencias entre los doctores de graduación reciente y aquellos de mayor antigüedad.

Tabla 18. Relación entre estudios de doctorado y empleo principal

	Graduación reciente	Graduados antes de 2007	Total
Proporción de doctores con empleo principal muy relacionado con doctorado	85%	91%	90%
Proporción de doctores en cuyo empleo principal es deseable tener doctorado (o postdoctorado)	87%	94%	92%
Proporción de doctores en cuyo empleo principal el nivel mínimo para el trabajo es el de doctorado	56%	71%	64%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

Asimismo, existen diferencias importantes de acuerdo a la disciplina de estudio, en cuanto al nivel mínimo requerido en el empleo principal. El contraste más fuerte está entre ciencias naturales y ciencias sociales: mientras que en la primera un 85% declara que su empleo requiere al menos el grado de doctor, esta proporción es solo de un 51% en las ciencias sociales.

Tabla 19. Relación entre estudios de doctorado y empleo principal

	Cs. Agrícolas	Cs. Médicas	Cs. Naturales	Cs. Sociales	Hum.	Ingeniería
Proporción de doctores con empleo principal muy relacionado con doctorado	90%	89%	90%	89%	90%	91%
Proporción de doctores en cuyo empleo principal es deseable tener doctorado (o postdoctorado)	92%	89%	96%	87%	91%	93%
Proporción de doctores en cuyo empleo principal el nivel mínimo para el trabajo es el de doctorado	67%	65%	85%	51%	62%	72%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

La proporción de doctores que declara que en su empleo principal el doctorado es el grado mínimo es bastante mayor entre aquellos egresados de programas en el extranjero, así como entre quienes estudiaron con una beca estatal, lo que refleja lo visto en la tabla anterior en cuanto a las diferencias entre disciplinas.

Tabla 20. Relación entre estudios de doctorado y empleo principal, según país de graduación y tipo de financiamiento

	Graduados en Chile	Graduados en el extranjero	Sin beca estatal	Con beca estatal
Proporción de doctores con empleo principal muy relacionado con doctorado	85%	89%	88%	87%
Proporción de doctores en cuyo empleo principal es deseable tener doctorado (o postdoctorado)	91%	90%	88%	94%
Proporción de doctores en cuyo empleo principal el nivel mínimo para el trabajo es el de doctorado (o postdoctorado)	72%	58%	56%	74%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

En términos generales, los doctores están satisfechos con su empleo. Los resultados de la encuesta indican que 88% de los doctores jóvenes está "algo" o "muy" satisfecho con su empleo principal, cifra que aumenta a 92% entre los doctores graduados antes de 2007. Como se muestra en la tabla siguiente, el porcentaje que declara estar "muy satisfecho" alcanza 37% y 49% respectivamente, proporciones ambas sobre el 25% correspondiente al promedio observado en los países de la OECD con información, para el año



2009. Pese a que se evidencia una evaluación crítica en ámbitos como salario, beneficios y posibilidad de progreso, en términos comparados los doctores chilenos tienen una percepción bastante positiva de su empleo.

Tabla 21. Porcentaje de "muy satisfechos" en empleo principal, según ámbito

Sector	Graduación reciente	Graduados antes de 2007	Promedio OECD
Salario	19%	23%	13%
Beneficios	27%	31%	15%
Estabilidad laboral	55%	69%	36%
Localización	62%	66%	47%
Condiciones de trabajo	40%	48%	29%
Posibilidad de progreso	34%	44%	21%
Reto intelectual	58%	67%	43%
Nivel de responsabilidad	52%	64%	40%
Grado de independencia	57%	70%	44%
Contribución a la sociedad	60%	68%	40%
Estatus social	46%	53%	28%
Nivel de satisfacción general	37%	49%	25%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

El nivel de satisfacción es levemente superior entre los graduados en el extranjero, situación que se observa en casi todos los ámbitos de evaluación. Lo mismo se observa entre quienes financiaron sus estudios con una beca estatal; si bien las diferencias son bastante tenues, en este caso pareciera existir un efecto no relacionado con el área disciplinar.



Tabla 76. Porcentaje de "muy satisfechos" en empleo principal, según país de graduación y tipo de financiamiento

Sector	Graduados en Chile	Graduados en el extranjero	Sin beca estatal	Con beca estatal
Salario	19%	23%	22%	20%
Beneficios	29%	30%	29%	31%
Estabilidad laboral	57%	65%	60%	63%
Localización	63%	65%	64%	63%
Condiciones de trabajo	42%	47%	44%	45%
Posibilidad de progreso	38%	38%	38%	39%
Reto intelectual	60%	61%	60%	61%
Nivel de responsabilidad	57%	56%	55%	59%
Grado de independencia	61%	62%	60%	64%
Contribución a la sociedad	62%	65%	63%	64%
Estatus social	47%	50%	48%	50%
Nivel de satisfacción general	47%	50%	48%	50%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

En cuanto a los salarios, la mayor parte de los doctores de graduación reciente se ubica en el tramo entre 12 y 20 millones brutos anuales. Cabe destacar, sin embargo, que casi 10% tiene ingresos menores a 7 millones anuales, lo que equivale a menos de 600 mil mensuales.



Tabla 22. Salarios de doctores residentes en Chile de graduación reciente, según área disciplinar

Salario anual	Cs. Agrícolas	Cs. Médicas	Cs. Naturales	Cs. Sociales	Hum.	Ingeniería	Total
Menos de \$7.000.000	12%	10%	12%	10%	18%	4%	9%
Entre \$7.000.001 y \$12.000.000	14%	12%	13%	9%	19%	3%	9%
Entre \$12.000.001 y \$20.000.000	52%	35%	51%	35%	35%	35%	33%
Entre \$20.000.001 y \$35.000.000	15%	30%	18%	25%	19%	42%	21%
Entre \$35.000.001 y \$60.000.000	4%	8%	5%	11%	6%	13%	7%
Entre \$60.000.001 y \$80.000.000	0%	4%	1%	7%	2%	0%	3%
Más de \$80.000.000	2%	0%	0%	2%	0%	2%	1%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

Resultan notorias las mejores condiciones salariales de los doctores en ciencias sociales. No obstante, en este caso es necesario distinguir entre doctores de su disciplinas asociadas a altos ingresos -economía y derecho- del resto de las ciencias sociales. Entre los doctores de graduación reciente en el área, estas dos subdisciplinas representan un tercio de los doctores, afectando de manera significativa la distribución de ingresos al interior de las ciencias sociales.



Tabla 23. Salarios de doctores residentes en Chile de graduación reciente (ciencias sociales)

Salario anual	Economía y derecho	Resto de las ciencias sociales
Menos de \$7.000.000	5%	12%
Entre \$7.000.001 y \$12.000.000	2%	13%
Entre \$12.000.001 y \$20.000.000	12%	45%
Entre \$20.000.001 y \$35.000.000	33%	22%
Entre \$35.000.001 y \$60.000.000	25%	5%
Entre \$60.000.001 y \$80.000.000	18%	2%
Más de \$80.000.000	6%	1%
Total	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH

La situación descrita se reproduce al comparar los ingresos de doctores según su país de graduación y el tipo de financiamiento, siendo que aquellos grupos con mayor presencia de doctores en ciencias naturales presentan niveles más bajos de salarios.

Tabla 24. Situación laboral de doctores residentes en Chile de graduación reciente, según país de graduación y tipo de financiamiento

Salario anual	Graduados en Chile	Graduados en el extranjero	Sin beca estatal	Con beca estatal
Menos de \$7.000.000	11%	8%	11%	7%
Entre \$7.000.001 y \$12.000.000	12%	6%	8%	10%
Entre \$12.000.001 y \$20.000.000	41%	27%	30%	38%
Entre \$20.000.001 y \$35.000.000	26%	32%	29%	29%
Entre \$35.000.001 y \$60.000.000	7%	18%	14%	12%
Entre \$60.000.001 y \$80.000.000	1%	6%	5%	2%
Más de \$80.000.000	1%	4%	3%	2%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta CDH



MAGÍSTERES

Los beneficiarios de Becas Chile en programas de magíster corresponden a un grupo heterogéneo en el que, sin embargo, destaca que más del 50% se concentra en las ciencias sociales. Entre quienes terminan sus estudios se observan trayectorias de inserción laboral disímiles, que varían principalmente según se trabaje en condición de empleador, empleado o de trabajador por cuenta propia. Asimismo, entre los empleados se observan diferencias significativas según el sector de ocupación.

La información utilizada en esta sección fue recolectada a través de la encuesta a beneficiarios de becas de magíster en el extranjero, considerando solamente a quienes ya completaron sus estudios. Por esta razón, la mayor parte de la evidencia sobre trayectoria laboral que se presenta corresponde a beneficiarios de las primeras dos convocatorias realizadas por Becas Chile. Cabe destacar que en la medida que la encuesta fue diseñada especialmente para los beneficiarios de Becas Chile, se incluyeron preguntas adicionales a aquellas de la encuesta a doctores, permitiendo caracterizar con mayor detalle la experiencia de estudio y posterior inserción laboral. No obstante, dado que solamente se cuenta con un universo reducido de graduados que se encuentran trabajando; y que la mayor parte de las becas se concentran en el área de ciencias sociales, no resulta factible hacer comparaciones entre áreas disciplinares, siendo los tamaños de la muestra demasiado reducidos.

Como se describió en la sección anterior, cerca de la mitad de los beneficiarios de becas de magíster declara su intención de continuar estudios de doctorado en el futuro. En la práctica, un 24% de los becarios ya graduados se encontraban estudiando al momento de aplicar la encuesta, la mayor parte de ellos con dedicación completa. En tanto, un 64% de los graduados estaba trabajando y un 12% se encontraba sin empleo.

Tabla 25. Situación becarios magíster ya egresados

Situación laboral	Porcentaje
Estudiando	19%
Estudiando y trabajando	5%
Trabajando	64%
Sin empleo	12%

Fuente: Encuesta a magíster

Entre quienes se encontraban sin empleo, casi 80% declaró estar buscando trabajo. Se trata, por tanto, de una tasa de desempleo bastante mayor a la observada en el caso de los doctores. No se observan en este grupo

diferencias relevantes en ámbitos como la orientación del magíster, el sexo, o el interés por continuar estudios de doctorado. Sin embargo, cabe señalar que 18% de los desempleados había postulado a un programa de doctorado. Asimismo, 8% señala aún residir en el extranjero.

El tiempo requerido para encontrar empleo de regreso a Chile varía, siendo destacable que un 36% lo hace dentro del primer mes de regresar, mientras que solo 6% de los egresados tarda más de seis meses.

Tabla 26. Tiempo aproximado para encontrar trabajo

Tiempo	Porcentaje
1 mes	36%
2 meses	18%
3 meses	14%
4 meses	9%
5 meses	7%
6 meses	11%
Más de 6 meses	6%

Fuente: Encuesta a magíster

Un pequeño grupo de quienes estaban trabajando (5%) se clasifica como empleador. Se trata preferentemente de hombres (66%), egresados de un programa de carácter profesional (69%). Entre ellos, 76% considera que el magíster es el nivel deseable para su trabajo y 79% estima que su trabajo está altamente relacionado con sus estudios de postgrado. Cabe destacar que solo 14% señala conservar su mismo puesto de trabajo, por lo que en su mayoría corresponden a nuevos emprendimientos, posteriores a la obtención del magíster. En términos de ingresos, en la tabla siguiente se observa que hay una varianza importante, aunque 24% de los empleadores se ubica en el tramo superior.

Tabla 27. Ingresos mensuales magísteres que trabajan en calidad de empleadores

Tramo	Porcentaje
Menos de \$600.000	7%
Entre \$600.000 y \$1.000.000	7%
Entre \$1.000.001 y \$1.400.000	31%
Entre \$1.400.001 y \$1.800.000	10%
Entre \$1.800.001 y \$2.200.000	10%
Entre \$2.200.001 y \$2.600.000	10%
Más de \$2.600.001	24%

Fuente: Encuesta a magíster

Un 17% de los exbecarios corresponde a trabajadores por cuenta propia (independientes), los que se distribuyen de forma equitativa entre quienes



estudiaron un magíster de orientación académica y los que siguieron uno de orientación profesional, sin que se observen diferencias según sexo. Se trata de un grupo que en su mayor parte está pensando en el doctorado como actividad futura: 25% de ellos ha postulado a un programa de doctorado y, de los que no lo han hecho, 45% señala que le interesa cursar un doctorado en los próximos 5 años. Las labores más recurrentes que realizan son las de consultoría y docencia.

Tabla 28. Labores realizadas por trabajadores a cuenta propia

Labor	Porcentaje que realiza labor
Consultoría	60%
Docencia	48%
Asistente de investigación	21%
Edición de textos/publicaciones	17%
Trabajo de campo	16%
Docencia (ayudantía)	11%
Traducciones	9%
Otras	41%

Fuente: Encuesta a magíster

En general, los magísteres que trabajan en forma independiente se desempeñan en labores relacionadas con sus estudios de postgrado. 90% de este grupo considera que los conocimientos adquiridos son útiles para su desempeño laboral, mientras que una proporción similar señala que sus actividades laborales están muy relacionadas con sus estudios¹.

Por último, 78% de quienes están trabajando lo hace como empleado, observándose gran heterogeneidad en cuanto al sector de ocupación. Las empresas constituyen el principal empleador, seguidas por la administración pública y la educación superior. Son notorias las diferencias entre la orientación del magíster -académico o profesional-, por cuanto los egresados de este último tipo de programas tienden a preferir la inserción en el sector privado.

¹ En ambos casos se preguntó en una escala de 1 a 5. Se consideran a quienes contestaron las opciones 4 o 5.



Tabla 29. Sector de ocupación, según orientación del magíster

Sector de ocupación	Académico o de investigación	Profesional	Total
Empresarial	21%	48%	37%
Estado	24%	22%	23%
IPSFL	9%	9%	9%
Organismo internacional	0%	1%	1%
Educación superior	35%	14%	23%
Otro sector de educación	11%	6%	8%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Encuesta a magíster

Un 22% de los empleados vuelve a trabajar a la misma institución donde lo hacía de forma previa a sus estudios de magíster. Como puede verse en la tabla siguiente, esto se da con mayor frecuencia entre quienes se desempeñan en el Estado (27%) y en la educación superior (25%), aunque también sucede en un 17% de quienes trabajan en empresas.

Tabla 30. Modo de inserción laboral según sector de ocupación

Modo de inserción laboral	Empresarial	Estado	Educación superior
Acuerdo laboral con la misma institución en la que trabajaba antes de cursar el magíster	17%	27%	25%
Postulando a un concurso abierto	25%	38%	25%
Mediante un ofrecimiento directo	50%	29%	49%
Otra	8%	6%	2%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Encuesta a magíster

En general, en el grupo de empleados se observa una correspondencia entre el nivel de estudio de estudios (magíster) y lo requerido para el desempeño profesional. 57% de los empleados considera que el magíster es el nivel deseable. No obstante, 25% de los trabajadores se percibe como sobrecalificado y 14% estima que el nivel deseable para su trabajo es el de doctorado.



Tabla 31. Niveles mínimo y deseable para trabajo principal

Nivel de estudios	Nivel mínimo	Nivel deseable
Formación técnica	1%	1%
Educación superior (pregrado)	70%	24%
Magíster	23%	57%
Doctorado/ Ph D	1%	14%
Otro	2%	2%
No sabe	2%	3%
Total	100%	100%

Fuente: Encuesta a doctores

La percepción de sobre y subcalificación varían según el sector de ocupación. Mientras que en la administración pública y en las empresas casi un tercio señala al pregrado como el nivel deseable para su trabajo (siendo las necesidades de doctorado muy reducidas), en la educación superior se da el fenómeno inverso, con un 50% que encuentra deseable tener el grado de doctor.

Tabla 32. Nivel deseable para trabajo principal según sector de ocupación

Nivel	Empresarial	Estado	Educación superior
Pregrado o inferior	31%	30%	7%
Magíster	66%	67%	42%
Doctorado	2%	3%	51%

La valoración del grado de magíster en relación a la ocupación es bastante positiva: como se muestra en la tabla siguiente, 86% de los empleados consideran útiles para su desempeño laboral los conocimientos adquiridos durante sus estudios (“de acuerdo” o “muy de acuerdo”, mientras que 78% lo considera útil para implementar innovaciones en su lugar de trabajo.

Tabla 33. Utilidad de conocimientos adquiridos en el magíster

“Los conocimientos adquiridos en el magíster...”	1 (muy en desacuerdo)	2	3	4	5 (muy de acuerdo)
Son útiles para mi desempeño laboral	2%	4%	9%	30%	56%
Han sido útiles para implementar innovaciones en mi trabajo	5%	5%	14%	33%	45%

Fuente: Encuesta a magíster

En la misma línea, 78% de los empleados considera que su trabajo está “relacionado” o “muy relacionado” con sus estudios de magíster, como se muestra en la tabla siguiente. Sin embargo, se observan diferencias en este aspecto según el sector de ocupación, siendo mayor la relación con los

estudios en el sector educación superior y menor en los sectores empresarial y Estado.

Tabla 34. Relación entre empleo principal y estudios de magíster

Grado de relación	Empresarial	Estado	Educación superior	Total
1 (nada relacionado)	8%	6%	3%	6%
2	6%	8%	1%	5%
3	13%	13%	3%	11%
4	25%	26%	15%	22%
5 (muy relacionado)	48%	47%	79%	56%

Fuente: Encuesta a magíster

Para la mayor parte de los egresados de magíster que se encuentran empleados, el magíster se asocia a una mejora en sus condiciones laborales, como lo revela el que 60% accede a un puesto de mayores responsabilidades que su empleo anterior.

Tabla 35. Relación entre empleo previo a la beca y empleo posterior a la beca

Condición	Porcentaje
No tenía empleo profesional previo al magíster	5%
El mismo puesto de trabajo	12%
Un puesto con mayores responsabilidades	60%
Un puesto de similares responsabilidades	17%
Un puesto con menores responsabilidades	5%

Fuente: Encuesta a magíster

Asimismo, existe la percepción positiva de que el magíster ha sido útil para mejorar las condiciones laborales, principalmente en ámbitos como el nivel de responsabilidades, de remuneraciones o de realización en el trabajo.



Tabla 36. Magíster y mejoras de condiciones laborales

Condición	1 (muy en desacuerdo)	2	3	4	5 (muy de acuerdo)
El grado de magíster me ayudó a obtener un trabajo mejor remunerado	13%	9%	18%	30%	31%
El grado de magíster me ayudó a obtener un trabajo más estable	14%	14%	32%	23%	18%
El grado de magíster me ayudó a obtener un trabajo con mayores responsabilidades	9%	9%	16%	33%	34%
El grado de magíster me ayudó a obtener un trabajo en el que me siento realizado	6%	9%	24%	30%	32%
El grado de magíster me ayudó a obtener un trabajo que me otorga mayor autonomía	10%	13%	21%	33%	23%

Fuente: Encuesta a magíster

Con todo, no se trata de una percepción generalizada. Al desagregar según sector de ocupación se observa que, en general, se percibe como más positivo el efecto del magíster cuando el empleador es el sector de educación superior. Luego, cuando se trata del sector empresarial. Es trabajando en el Estado donde los magísteres perciben que este nivel académico reporta menos beneficios, comparados con los otros sectores.

Tabla 37. Magíster y mejoras de condiciones laborales (% de respuestas 4 y 5)

Condición	Empresarial	Estado	Educación superior
El grado de magíster me ayudó a obtener un trabajo mejor remunerado	68%	55%	68%
El grado de magíster me ayudó a obtener un trabajo más estable	44%	31%	52%
El grado de magíster me ayudó a obtener un trabajo con mayores responsabilidades	70%	59%	80%
El grado de magíster me ayudó a obtener un trabajo en el que me siento realizado	60%	50%	79%
El grado de magíster me ayudó a obtener un trabajo que me otorga mayor autonomía	60%	37%	78%

Fuente: Encuesta a magíster

Como es de esperar, la obtención de un magíster parece estar asociada a mayores sueldos. Para fines de comparación, en la tabla siguiente se incluyen los ingresos de trabajo principal de los egresados de magíster, así

como de la población chilena que completó la educación universitaria y se encuentra en el tramo 35-45 años, según CASEN¹. Como se aprecia, los beneficiarios de becas de magíster obtienen ingresos bastante mayores al resto de los egresados universitarios. Ciertamente, lo anterior no basta para establecer que la causa de los mayores ingresos es la obtención de este magíster, afirmación que requeriría análisis más complejos que una simple correlación. También cabe destacar que son marcadas las diferencias entre sector de ocupación: los ingresos son sustancialmente superiores en el sector empresarial, mientras que los más bajos corresponden al sector educación superior.

Tabla 38. Ingresos de magísteres y población con educación universitaria

Ingresos anuales	Empresas	Estado	Educación superior	Total egresados magíster Becas Chile	Población con educación universitaria
Menos de \$600.000	2%	4%	16%	13%	30%
Entre \$600.000 y \$1.000.000	11%	21%	23%	21%	30%
Entre \$1.000.001 y \$1.400.000	12%	18%	30%	19%	13%
Entre \$1.400.001 y \$1.800.000	17%	20%	11%	13%	9%
Entre \$1.800.001 y \$2.200.000	11%	14%	9%	10%	5%
Entre \$2.200.001 y \$2.600.000	6%	9%	5%	5%	4%
Más de \$2.600.001	40%	14%	6%	19%	9%

Fuente: Encuesta a magíster. Encuesta CASEN 2011

En general, entre los magísteres que trabajan como empleados el nivel de satisfacción con el trabajo es alto, con un promedio de 5,4 en una escala de 1 a 7. Los ámbitos laborales mejor evaluados son los de “contribución a la sociedad”, “reto intelectual” y “nivel de responsabilidad”. Se evidencia una variación importante según el sector de ocupación, lo que seguramente se debe a características propias de estos sectores. En este sentido, destaca que en el sector empresas hay una mejor satisfacción con el salario, pero una menor sensación de contribución a la sociedad; como también la baja

¹ Se considera solo el ingreso del trabajo, excluyendo a quienes tienen un ingreso menor al sueldo mínimo.



valoración de posibilidad de progreso y grado de independencia en el sector Estado y la mayor satisfacción con reto intelectual en el sector educación superior.

Tabla 39. Satisfacción con el empleo principal becarios de magíster

Ámbito	Empresarial	Estado	Educación superior	Total
Salario	5,4	4,9	4,6	4,8
Beneficios	5,0	4,4	4,4	4,3
Estabilidad laboral	5,7	4,8	4,9	4,9
Localización	5,7	5,3	5,7	5,5
Condiciones de trabajo	5,8	5,0	5,8	5,5
Posibilidad de progreso	5,4	4,3	5,3	5,1
Reto intelectual	5,6	5,1	6,1	5,6
Nivel de responsabilidad	5,6	5,3	5,8	5,6
Grado de independencia	5,3	4,5	5,7	5,3
Contribución a la sociedad	4,7	6,0	6,3	5,7
Estatus social	5,2	5,0	5,4	5,1
Nivel de satisfacción general	5,4	5,2	5,6	5,4

Fuente: Encuesta a magíster



PERCEPCIONES SOBRE INSERCIÓN LABORAL ENTRE MAGÍSTERES Y DOCTORES

POTENCIALIDAD DE INSERCIÓN

En base a los resultados de las entrevistas a magísteres y doctores fue posible caracterizar las percepciones de estos grupos en relación a las oportunidades que les ofrece el medio para lograr una buena de inserción laboral. Aunque hay excepciones, en términos generales predominan las valoraciones positivas, lo que resulta consistente con lo descrito en la sección anterior. En la tabla a continuación se reseñan los aspectos más relevantes correspondientes a cada perfil:

Tabla 40. Percepciones de inserción laboral según perfil

Perfil	Percepción
Académico Convicción	Tienen dificultades para insertarse como investigador, especialmente si no desarrollan temas relevantes para el aparato productivo (ej: minería, acuicultura, agro-industria, silvicultura). Podrían presentar dificultades de retención en el país, principalmente porque son sensibles a la falta de oportunidades para desarrollar investigación.
Académico Oportunidad	No tienen problemas importantes para insertarse como investigadores, desarrollando también funciones de gestión y docencia. Sensibles a incentivos económicos para la inserción, que pueden ser tanto nacionales como internacionales.
Profesional Convicción	No tienen problemas importantes para insertarse como profesionales; les interesa estar en lugares con desafíos, en donde puedan aportar y tomar decisiones, y además aplicar sus conocimientos en vinculación a las causas que les interesan. Sensibles a incentivos sociales (inclusión en programas públicos, IPSFL y otros similares).
Profesional Oportunidad	No tienen problemas importantes para insertarse como profesionales. Sensible a incentivos económicos para la inserción, la que puede ser tanto nacional como internacional.

Además de lo señalado, también se observan diferencias importantes según área disciplinar, con algunas variaciones entre doctores y magísteres.



En el caso de las ciencias exactas, tanto doctores como magísteres perciben que la potencialidad de absorción de capital humano avanzado es claramente mayor si se trata de temáticas claves desde un punto de vista productivo (minero, alimenticio o forestal) o científico (astronomía, biología marina, ecosistemas extremos), lo que va a asociado, además, a la percepción de que se valora más la investigación aplicada que la básica. Asimismo, se plantea que faltan infraestructura y materiales, principalmente en términos de laboratorios.

En cuanto a las ciencias sociales y las humanidades, se percibe que el estado actual de desarrollo del medio no es muy alto lo que, por otra parte, representa una oportunidad, al existir un potencial para absorber el capital humano avanzado (aunque no necesariamente de crecimiento explosivo). Debido a que los magísteres tienen una inserción más vinculada con trabajos profesionales (de investigación o no), elaboran una lectura más segmentada de zonas de alta absorción.

En relación a las ciencias de la vida, la ingeniería y las ciencias agrícolas, se observan dos tipos de percepción sobre oportunidades laborales: una muy crítica, que subraya la falta de desarrollo en áreas de investigación no aplicada o no vinculada con sectores económicos estratégicos y otra, menos negativa, que reconoce un cierto desarrollo en las oportunidades que brinda el medio (principalmente en cuanto a financiamiento e infraestructura), pero considera que sus proyecciones son limitadas debido a una cultura nacional que no estimula la ciencia. Los magísteres tienen una inserción más vinculada con trabajos profesionales, por lo que realizan una lectura más parcial de zonas de alta absorción; en ese sentido, se percibe una mayor cercanía con los temas más aplicados, donde hay una visión más positiva.

PERCEPCIÓN DE LOS DOCTORES SOBRE LOS SECTORES EMPLEADORES

En general, los doctores de perfil académico prefieren emplearse en universidades o institutos privados de investigación, mientras que los de perfil profesional son más flexibles, aunque suelen rechazar la lógica burocrática, estamental y auto-contenida del trabajo universitario. Sin embargo, también se observan variaciones según el área y subárea disciplinar de que se trate, especialmente cuando se trata del Estado o del sector privado como potenciales empleadores.

Como se mostró en la sección anterior, la mayoría de los doctores están empleados en instituciones de educación superior, de forma relativamente



homogénea en todas las áreas disciplinares. Este sector es percibido por los doctores como un lugar flexible para trabajar, en el que se valora la autonomía que ofrece para investigar, como también para definir los tiempos de la jornada laboral. También se percibe como algo burocrático, pero no tanto como el Estado. Para todas las áreas disciplinares, sin embargo, se percibe como un espacio donde la inserción laboral presenta ciertas dificultades, puesto que existe una oferta limitada de plazas para nuevas contrataciones.

En cuanto al sector empresarial las percepciones sobre oportunidades laborales varían según área disciplinar. Para los doctores en ciencias exactas este se ve como un sector que ofrece oportunidades, principalmente porque hay nichos donde hacer investigación interesante, principalmente a partir de necesidades productivas. Sin embargo, se percibe que los trabajos que ofrece suelen ser repetitivos, sin mucho espacio de diálogo con el sector científico, especialmente para quienes desarrollan ciencia básica. Los doctores de ciencias sociales y humanidades perciben mayores oportunidades relacionadas con temas organizacionales, jurídicos y económicos, junto a la inexistencia prácticamente total de oportunidades relacionadas con investigación básica, (en temas como teoría, derechos humanos, filosofía, lenguaje). También se perciben como poco interesantes y repetitivos los trabajos que pudiera ofrecer este sector. Por último, los doctores de ciencias de la vida, ingeniería y ciencias agrícolas lo perciben como un sector de potencial interesante, que ofrece oportunidades laborales y buenas rentas. Si bien se ve como un lugar difícil para desarrollar investigación básica, existe cierta apertura hacia la investigación aplicada.

El Estado, por su parte, es percibido negativamente de forma transversal por los doctores de las distintas áreas disciplinares, aunque las razones varían. Los doctores en ciencias exactas perciben que se trata de un sector débil y con poca influencia, cuyo rol principal es fiscalizador o de sancionar proyectos externos, con escasa capacidad de diálogo con la comunidad científica. Si bien se considera positivo que existan centros públicos de investigación, los actuales no se ven muy atractivos dado lo reducido de sus investigaciones y su limitado campo de acción. Los doctores en ciencias sociales y humanidades entienden al Estado como ejecutor de políticas públicas y aprecian la posibilidad de colaboración en ciertas instancias. Sin embargo, no evalúan positivamente la opción de un trabajo a tiempo completo, por tratarse de un sector burocrático y con trabas asociadas a las dinámicas políticas.

En cuanto a las instituciones privadas sin fines de lucro los doctores destacan principalmente los centros privados de investigación, dado que permiten desarrollar proyectos sin la obligación de desarrollar docencia ni la



sujeción a horarios rígidos. No obstante, no se le percibe como un sector demasiado grande y en muchos casos se prefiere trabajar con este tipo de organizaciones en jornada parcial o colaborar en proyectos particulares.

PERCEPCIÓN DE LOS MAGÍSTERES SOBRE LOS SECTORES EMPLEADORES

Entre los magísteres, el sector empresarial es percibido como un espacio importante de inserción laboral, que ofrece buenas rentas, desafíos importantes y posibilidades de impactar en la sociedad. No obstante, se considera negativa la falta de autonomía y la posibilidad de sobrecalificación en el trabajo.

El sector de educación superior se percibe de forma atractiva, principalmente por la potencialidad que ofrece para realizar docencia o investigación (esto último, entre quienes tienen una orientación más académica). No obstante, se hacen ver ciertas limitaciones, pues se percibe como un lugar tradicionalista, algo cerrado y de difícil acceso, lo que en parte se debe a las exigencias de contar con un doctorado para acceder a la mayoría de los puestos.

El sector Estado es valorado especialmente por los magísteres en las áreas de ciencias sociales, quienes consideran que ofrece la posibilidad de generar impacto real en la sociedad, constituyendo una buena plataforma para desarrollar intereses e inclinaciones sociales. Sin embargo, también se le percibe como un sector algo restrictivo, cuyos cargos tienen funciones fijas y sin flexibilidad para plantearse nuevos proyectos. La percepción es diferente entre los magísteres de las demás áreas, quienes lo perciben principalmente como un lugar que ofrece puestos administrativos o de fiscalización. Además, se le percibe como un sector poco activo, que no puede responder a todas las necesidades sociales y medioambientales que debería atender y que no ofrece posibilidades interesantes de investigación básica o aplicada, aún aquella investigación orientada a realizar diagnósticos, la que también se percibe como pobre y sin mucho desarrollo.

En cuanto a las instituciones privadas sin fines de lucro los magísteres lo perciben como un espacio sin mucha proyección en el futuro, que no ofrece estabilidad ni otros atractivos importantes. Se señalan principalmente algunas ONG, que se caracterizarán por no estar bien organizadas. No se mencionan centros de investigación privados.



PERCEPCIONES SOBRE INSERCIÓN LABORAL ENTRE EMPLEADORES

En base a entrevistas realizadas en el contexto del presente estudio, se elaboraron descripciones sobre las percepciones de sus requerimientos de magísteres y de doctores entre los siguientes tipos de empleadores potenciales:

- Sector empresarial / especialistas en I+D
- Sector empresarial / grandes empresas
- Sector educación superior / universidades de investigación
- Sector educación superior / universidades docentes
- Sector público / administración estatal e institutos tecnológicos
- Sector IPSFL / instituciones de gestión e investigación social e instituciones de investigación científica

Como se verá a continuación, cada uno de estos sectores se caracteriza por una cierta forma de entender sus actividades económicas, sus proyecciones y su capacidad para absorber capital humano avanzado. Las descripciones elaboradas se proponen identificar aquellas variables culturales y organizacionales que pudieran ser habilitantes o limitadoras para contratar doctores y magísteres en el futuro.

En total, se realizaron 42 entrevistas, cantidad que si bien permite tener una mirada panorámica del conjunto de los sectores empleadores, representa solo una primera aproximación al tema, puesto que pueden existir diferencias al interior de los sectores que no hayan sido identificadas en el estudio.

SECTOR PRIVADO / ESPECIALISTAS EN I+D

Este sector está conformado por un grupo reducido de empresas que, sin embargo, ha experimentado un aumento en los últimos años, impulsado en por las políticas públicas de fomento al I+D privado. En general, este tipo de



empresas son pequeñas y suelen trabajar en proyectos de investigación relacionados al desarrollo de nuevos productos, con una focalización en las áreas de mecánica, electrónica y biotecnología. Es común que mantengan una vinculación directa con empresas más grandes que actúan como socios comerciales o de desarrollo. Con todo, el aporte de la mediana y pequeña empresa al gasto privado en I+D en Chile es menor, representando al 2010 poco más del 8%

Entre los empleadores de este sector se percibe cierta capacidad de absorción de capital humano avanzado, pero a una escala pequeña, acorde al tamaño actual de las empresas. Lo anterior se debe a que las empresas de I+D suelen tener planes de crecimiento relativamente conservadores, que no contemplan aumentos explosivos en el número de proyectos ni, en consecuencia, en sus dotaciones de recursos humanos.

Evidentemente, el capital humano avanzado se percibe como importante para el desarrollo de los proyectos de I+D. No obstante, aunque algunas empresas consideran indispensable que sean doctores quienes estén a cargo de ciertas líneas de investigación, en ocasiones se les considera sobrecalificados, por lo cual se tiene una mejor percepción de los magísteres. Asociado a lo anterior, algunas empresas consideran que los doctores pueden aburrirse debido a que no siempre resulta posible sostener un nivel mínimo de tareas de investigación interesantes a lo largo del tiempo. También se percibe que los doctores suelen estar demasiado especializados y que les faltan habilidades blandas, requeridas en el sector empresarial.

La contratación de doctores usualmente tiene lugar en aquellas empresas con áreas de I+D más complejas y desarrolladas, donde se suman a la planta debido a sus capacidades de investigación y mayores conocimientos. En las demás empresas, los doctores suelen contratarse para proyectos específicos o bien impulsados por la ayuda de programas como el de inserción del capital humano avanzado de CONICYT. En la contratación de capital humano avanzado se busca lograr una inserción exitosa en el ambiente de trabajo, por lo que se busca que los doctores tengan también habilidades blandas, tales como la capacidad de trabajar en equipo y de adecuarse a la lógica administrativa de la empresa. Lo anterior suele traducirse en una valoración especial de la experiencia, más allá del grado académico propiamente tal.

Respecto de la oferta disponible de capital humano avanzado, ésta se considera suficiente y de buena calidad. Para efectos de contratación, la búsqueda suele realizarse por internet, redes sociales, uso de contactos y, en menor medida, utilizando base de datos de CONICYT.



Por último, los empleadores consideran que el trabajo en este sector ofrece varios aspectos positivos, tales como su dinamismo, los desafíos prácticos y la posibilidad del desarrollar investigación aplicada. También destacan la estabilidad económica y laboral que significa trabajar en sector privado.

SECTOR PRIVADO / GRANDES EMPRESAS

La percepción en las grandes empresas respecto de los doctores está determinada, principalmente, por su vinculación con actividades de I+D. En este sentido, el hecho más relevante es que la mayor parte de las empresas en Chile no considera la investigación como una actividad esencial dentro de su quehacer. Aunque existen excepciones, la mayoría de las grandes empresas considera que la I+D se realiza fuera de la empresa; principalmente en el extranjero (se trae la tecnología “ya probada”) o en casos de necesidad, se contrata a empresas más pequeñas. Cabe señalar que en parte importante de los departamentos denominados "de innovación" en estas empresas no se realiza I+D, sino que más bien promoción a actividades de emprendimiento, o aplicación de tecnologías existentes en nuevos ámbitos.

Se constata en estas empresas la percepción de que los doctores están formados para realizar investigación en ámbitos muy específicos, por lo que se requeriría de condiciones muy especiales para su adecuada inserción en la empresa. De esta forma, es inusual pensar que el doctor puede desempeñarse en funciones ajenas a su ámbito de especialización, siendo común la idea que el doctor debiera trabajar en un laboratorio, en la línea de investigación propia de su formación. En la medida que estas condiciones se dan con baja frecuencia al interior de las grandes empresas, no se conciben oportunidades importantes de inserción para los doctores.

La información entregada por la encuesta de gasto y personal en I+D es elocuente al respecto, dando cuenta que, al 2010, solo existían 15 empresas grandes en Chile que tenían contratados a más de un doctor para actividades de investigación. Entre estas, tres empresas tenían contratados entre 10 y 15 doctores mientras que, en las demás, esta cantidad era menor a cinco.

En relación a aquellos proyectos que requieren de ciertos conocimientos especializados, o por ejemplo, para el establecimiento de vínculos entre el trabajo de la empresa y actividades de I+D desarrolladas de forma externa, se considera más apropiado contratar magísteres que doctores, de forma



similar a lo que ocurre en ciertos ámbitos en las empresas especialistas en I+D.

SECTOR EDUCACIÓN SUPERIOR: UNIVERSIDADES DE INVESTIGACIÓN¹

Estas universidades concentraron el 78% de los doctores contratados en educación superior en 2012.² Se trata de un sector que ha crecido en forma constante, a un ritmo promedio cercano al 6,5% anual, absorbiendo 257 nuevas jornadas completas equivalentes (JCE) de doctores por año, entre 2008 y 2012, como se refleja en la tabla siguiente:

Tabla 41. JCE de doctores en universidades de investigación o investigación selectiva

Institución	2008	2012	Crecimiento 2008-2012
P. U. Católica de Chile	631,2	825,5	31%
U. de Chile	600,2	803,6	34%
U. de Concepción	507,0	592,9	17%
U. de Santiago	292,9	351,3	20%
U. Austral	238,9	273,3	14%
P. U. Católica de Valparaíso	190,0	250,8	32%
U. Nacional Andrés Bello	163,2	238,3	46%
U. Técnica Federico Santa María	119,8	171,6	43%
U. Católica del Norte	143,4	169,7	18%
U. de Talca	136,1	159,9	17%
U. de Valparaíso	96,8	156,1	61%
U. Adolfo Ibáñez	57,1	120,8	112%
U. Diego Portales	45,4	114,6	152%
U. de La Frontera	106,7	106,9	0%
U. de Antofagasta	77,2	100,9	31%
U. de La Serena	72,0	74,4	3%
U. Alberto Hurtado	48,5	65,0	34%
U. de Los Andes	69,4	47,4	-32%
Total	3.596	4.623	29%

Fuente: Elaboración propia a partir de SIES

¹ Para los criterios utilizados en la clasificación de las universidades (de investigación y docentes) ver Anexo N° 2.

² Jornadas Completas Equivalentes con grado de doctor, según base de datos de académicos de SIES.

Las cifras, no obstante, deben mirarse con cuidado, pues no reflejan necesariamente un proceso masivo de contratación de nuevos doctores. Si el número de doctores aumentó en un 29% en el periodo, el personal académico total de estas instituciones lo hizo en un 10% (pasando de 12.000 a poco más de 13.000 JCE). El incremento de doctores, en este contexto, se explica en parte por procesos de renovación de la planta producto de la jubilación de profesores, así como por el perfeccionamiento de académicos previamente contratados¹. Tal como se viene observando hace algunos años, actualmente resulta necesario contar con el grado de doctor para ser considerado investigador, por lo que las universidades han incorporado este criterio en sus planes de renovación y perfeccionamiento de su dotación académica.

Por su parte, los planes de creación de nuevas facultades o departamentos al interior de una institución, así como el fortalecimiento de los ya existentes mediante la implementación de nuevas líneas de investigación, parece ser un proceso bastante más pausado. En algunos departamentos la prioridad está en lograr un adecuado recambio de la planta académica, mientras que en la mayoría se proyecta un crecimiento relativamente lento a futuro.

Para la contratación de nuevos doctores resulta fundamental el apoyo externo recibido por agencias estatales, ya sea a través de instrumentos directamente relacionados con la contratación de personal (tales como MECESUP o Inserción de Capital Humano Avanzado), o bien por medio del financiamiento a proyectos de investigación, exigiendo a las nuevas contrataciones la adjudicación de concursos. En este sentido, para el crecimiento de la planta existe una fuerte dependencia de la disponibilidad de financiamiento externo, principalmente estatal.

SECTOR EDUCACIÓN SUPERIOR: UNIVERSIDADES DOCENTES

Aunque de forma menor a las universidades de investigación, las instituciones dedicadas principalmente a la docencia han sido una fuente importante de contratación de doctores, habiendo incorporado casi 550 nuevas JCE de doctores entre 2008 y 2012.

Parte de este incremento está asociado a iniciativas por desarrollar líneas de investigación en ciertas áreas específicas: algo habitual en algunas

¹ Este era el objetivo, por ejemplo, de ciertos proyectos MECESUP.



universidades que, aunque de carácter docente, aspiran a constituirse en instituciones de investigación selectiva¹.

Por otra parte, las universidades docentes valoran el grado de doctor por el prestigio que este le asocia a su planta de académicos y es habitual que en los procesos de contratación se declare la “deseabilidad” de contar con título de doctor. En estos casos, no existe la relación directa entre doctorado e investigación (no habiendo interés por desarrollar áreas de investigación en la universidad), sino más bien un aprovechamiento del prestigio académico asociado a los doctores, en circunstancias que resultan posibles por ciertos excesos en la oferta de doctores.

SECTOR PÚBLICO

En el Estado se distinguieron dos tipos de instituciones que demandan capital humano avanzado: las instituciones administrativas y los institutos tecnológicos públicos (ITP)².

Las instituciones que forman parte de la administración pública están muy poco orientadas a realizar investigación y, cuando la hacen, esta se relaciona principalmente con el diseño y ejecución de políticas públicas. Habitualmente externalizan la investigación, contratándola con universidades, empresas o consultoras, generalmente a través de licitaciones. En la actualidad, algunas de estas instituciones señalan como posibles líneas de desarrollo futuro para la investigación aquello referido a rediseño de procesos internos, orientadas a mejorar el servicio público que se está prestando. En esta perspectiva, se busca avanzar en la especialización dentro del área, abandonando la idea de “hacer de todo”. En relación al capital humano avanzado, se prefiere integrar magísteres que doctores, por considerar que los primeros combinan conocimientos específicos con experiencia práctica, lo que resulta de mayor interés a la naturaleza de las investigaciones abordadas. En la selección de estas personas se valoran, asimismo, las habilidades de gestión. Cuando se

¹ En este grupo se encuentra la mayor parte de las universidades del CRUCH que no consideradas como de investigación según la clasificación utilizada, así como algunas nuevas universidades privadas.

² Se hace uso de la definición de institutos tecnológicos públicos elaborado por el CNIC, en el documento "Reorganisation of the Chilean Public Technological Institutes" de 2008. Se trata de un grupo heterogéneo de instituciones, que si bien pueden constituirse de forma autónoma, tienen cierta dependencia estatal. Ejemplos de los ITP son el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), o el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)



requiere conocimiento de carácter científico en un determinado tema, se externaliza contratando el servicio puntual. Las mismas instituciones no perciben que el Estado sea un sector que los doctores puedan valorar pues, a pesar de ofrecer estabilidad laboral, no ofrecen las condiciones necesarias para que éstos realicen investigación de forma eficiente.

Los institutos tecnológicos públicos, por su parte, son entidades en las que se realiza investigación, generalmente vinculada al desarrollo del país desde una perspectiva sectorial. Entre ellos se encuentran, por ejemplo, instituciones como el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), la Comisión Chilena de Energía Nuclear y el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). Se trata, en todo caso, de instituciones de distinta naturaleza, con grados diferentes de dependencia y dedicación a la investigación. En su conjunto, la mayoría de ellos está fuertemente orientada hacia las ciencias y la investigación aplicada, la que realizan en estrecha relación con el mundo empresarial. Como líneas de desarrollo futuro estas entidades mencionan la ampliación de sus áreas de investigación y su consolidación como genuinos centros de investigación científica, desplazando algo su eje actual centrado en los diagnósticos y evaluaciones. En general, estas instituciones valoran a los profesionales con título de doctorado, principalmente para destinarlos a cargos de jefe de proyecto más que a cargos directivos. Sin embargo, también perciben que les resulta difícil contratarlos debido a su escasez de recursos.

SECTOR INSTITUCIONES PRIVADAS SIN FINES DE LUCRO

Entre las IPSFL se distinguen también dos tipos de entidades que demandan capital humano avanzado: aquellas orientadas a la intervención y la investigación de problemas sociales (incluyendo medioambientales) y aquellas que mediante financiamiento de fondos públicos se han constituido como centros de investigación. En ambos casos, el financiamiento resulta problemático, especialmente para proyectar las líneas de desarrollo futuro, las que aparecen como fuertemente condicionadas a lograr la adjudicación de fondos públicos y/o a lograr articular ofertas de valor para el sector privado.

Solo algunas de las acciones realizadas por las instituciones de gestión e investigación son de I+D, siendo muchas de las actividades que realizan son de intervención social, relacionamiento con la sociedad civil y participación comunitaria. En su contratación de capital humano avanzado privilegian a los magísteres por sobre los doctores, valorando en los



primeros sus capacidades de gestión, dirección y coordinación en proyectos. En sus contrataciones valoran altamente la experiencia laboral, esto es, el tipo de trabajos realizados y las temáticas que se manejan. Se trata de un sector con alta rotación de personal, debido a que usualmente se cuenta solo con financiamiento por proyecto.

Las instituciones de investigación científica desarrollan actividades de I+D, tanto en investigación básica como aplicada, relacionándose fuertemente con el mundo privado para llevar a cabo proyectos de innovación y/o emprendimiento. Se trata de un sector bastante reducido, pero con alto nivel de especialización, que contrata cierto número de doctores, por la experiencia en investigación asociada a este nivel académico. En ocasiones prefieren incluso a personas con postdoctorado más que con doctorados, por la valoración adicional de las redes que este nivel educativo suele llevar asociado.



4

SELECCIÓN DE INSTITUCIONES Y PROGRAMAS



CRITERIOS ACTUALES DE SELECCIÓN DE PROGRAMAS DE ESTUDIO EN BECAS CHILE

La calidad del programa y/o institución de estudios es uno de los tres criterios considerados en la evaluación de los postulantes para becas de magíster y doctorado, junto a los antecedentes académicos y/o trayectoria y/o experiencia laboral del postulante; y los objetivos y las razones en que el candidato funda la postulación. Cada criterio está compuesto de uno o más ítems, que se evalúan de forma independiente en una escala de 0 a 5; luego, se aplica una ponderación para obtener el puntaje final del candidato.

En la actualidad, el criterio *“el nivel, la calidad y la trayectoria de la institución educacional extranjera de destino, como de los programas específicos de estudios”* está compuesto por un único ítem -denominado de igual forma-, con una ponderación del 40% sobre el total de la evaluación. Cabe señalar que entre las diferentes convocatorias se han realizado ciertos cambios en la ponderación. Como se aprecia en la tabla 1, recientemente el valor de este criterio ha aumentado de forma importante; de esta forma, se ha buscado cierto equilibrio entre las características de la institución respecto de las del postulante.

Tabla 1 Ponderación criterio calidad del programa y/o institución

Tipo		2009	2010	2011	2012
Doctorado	Temática de investigación	15%	15%	5%	10%
	Objetivo y razones de postulación	20%	30%	10%	15%
	Calidad de la institución	25%	25%	45%	40%
	Trayectoria académica o laboral	40%	40%	40%	35%
Magíster	Objetivo y razones de postulación	25%	30%	15%	20%
	Calidad de la institución	25%	25%	45%	45%
	Trayectoria académica o laboral	50%	40%	40%	35%

En las bases de cada convocatoria se distingue entre los siguientes tipos de programas:

- a) Aquellos que se imparten en una universidad ubicada en los primeros 150 lugares de los rankings de mejores universidades, de acuerdo a las últimas versiones disponibles del ranking del Times Higher Education (THE) o el Academic Ranking of World Universities (Shanghai, ARWU).
- b) Aquellos que se imparten en una universidad que, en el área específica a que se refiere el programa, está ubicada en los 50 primeros lugares de los rankings señalados, en sus variantes por disciplina.
- c) Programas que no cumplen ninguna de las condiciones anteriores, en cuyo caso, el postulante debe incluir “información adicional que acredite la excelencia de su programa y/o universidad, como por ejemplo otros rankings internacionales o nacionales acreditados”.

La metodología utilizada para asignar un puntaje a cada programa de estudio difiere para cada uno de los tres tipos de programas señalados. A aquellos programas que cumplen la condición “a”, se les asigna un puntaje según su mejor lugar en alguno de los dos rankings, en una escala donde estar en el N°1 equivale a 5 puntos y el N°150 a 4 puntos. Luego, para aquellos programas que no cumplen la condición “a” pero cumplen la “b”, se les asigna un puntaje siguiendo una metodología análoga, pero utilizando la posición en los rankings disciplinares (de 1 a 50). Por último, para el resto de los programas, el puntaje es asignado por miembros de un comité de evaluadores que CONICYT conforma para cada disciplina; no obstante, las postulaciones que pasan a esta etapa solo pueden alcanzar en este ítem un máximo de 4 puntos.

Las características procedimentales para la puntuación de este criterio tienen dos consecuencias que es relevante destacar:

- Al usar un mecanismo de ponderación, se permite compensar una mala puntuación en un criterio con una buena puntuación en otro. De esta forma, los mejores postulantes según los criterios relacionados con antecedentes académicos, trayectoria y pertinencia tienen la opción de obtener una beca para programas peor evaluados (y viceversa).
- Se privilegia la evaluación más genérica (de la institución), en desmedro de aquella más específica (del programa) que proviene de los rankings disciplinares o de la que pudieran efectuar académicos de la misma área disciplinar. En este sentido, que una institución sea considerada de muy buena calidad por los rankings utilizados resulta suficiente para obtener el máximo puntaje en el criterio de



evaluación, aun cuando no se conozca con certeza la calidad del programa en particular.

Cabe señalar que el mecanismo de selección actual está construido bajo la premisa de lograr altos grados de objetivación. Tal como se menciona en la evaluación previa realizada por la OECD, "Comparada con muchos países de la OCDE, la historia de Chile ha dado origen a un alto grado de inquietud en cuanto al ejercicio de la discreción en la toma de decisiones. Se estima que los juicios subjetivos son opacos y tienden a sesgarse, y por eso se ha tomado medidas para que el proceso de evaluación sea lo más objetivo posible" (OECD, 2011).



RESULTADOS DE LA ACTUAL METODOLOGÍA

Dadas las etapas del proceso para calificar la calidad de las instituciones y el programa de estudio, el peso de los rankings internacionales es bastante alto. No obstante, al observar en detalle las universidades de destino, destaca la cantidad de becarios que cursan sus estudios en instituciones que no están en los primeros 150 lugares de los rankings utilizados.

En el siguiente cuadro se muestran los seleccionados para los distintos concursos de Becas Chile entre los años 2009 y 2012; en la columna “Top 150” están los seleccionados a algunas de las 183 universidades pertenecientes a los 150 primeros lugares en los rankings ARWU y THE para el periodo 2012-2013 y en la columna “otras” los seleccionados al resto de las universidades.

Tabla 2 Destino de becarios según posición de universidad en ranking. Convocatorias 2009-2012

Tipo de beca	Top 150		Otras		Total
	N	%	N	%	
Doctorado	1.181	57%	903	43%	2.084
Magíster	1.914	71%	786	29%	2.700
Magíster educación	102	34%	199	66%	301
Subespecialidades medicas	37	42%	52	58%	89
Total general	3.234	63%	1.940	37%	5.174

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile, THE y ARWU

Como se evidencia, un 63% de los becarios es seleccionado en las 150 primeras universidades de acuerdo a los rankings de 2012. Este porcentaje es mayor en el caso de los magísteres y bastante menor para los concursos de magíster en educación y subespecialidades médicas.

La tabla anterior no refleja completamente el proceso de asignación de puntaje, puesto que:

- Entre los años 2009 y 2010 se puntuaban a través del ranking las postulaciones en universidades hasta el puesto N° 500, lo que cambia a partir de 2011, cuando se establece el criterio de top 150 señalado.



- El listado de universidades en los primeros 150 lugares cambia cada año¹, por lo que parte de lo observado se explica por estas variaciones.

En la tabla siguiente se muestra el resultado del mismo ejercicio, pero solamente para los becarios del año 2012, utilizando las posiciones en los rankings disponibles para esa convocatoria. Si bien hay aumento en el número de seleccionados dentro del top 150, esta se da principalmente en el caso de los magísteres.

Tabla 3 Destino de becarios según posición de universidad en ranking. Año 2012

Tipo de beca	Top 150		Otras		Total
	N	%	N	%	
Doctorado	195	60,3%	128	39,7%	323
Magíster	374	82,5%	79	17,5%	453

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile, THE y ARWU

Otra posible explicación de este resultado es que los programas que no están entre los mejores 150 sí formen parte de los 50 mejores en su disciplina. No obstante, la inclusión de instituciones en esta segunda etapa de la evaluación es bastante limitada. En la tabla a continuación se da cuenta (para los rankings correspondientes al año 2012) del número de universidades que aparecen entre las 50 mejores por disciplina y que no están en el top 150 de la versión global del ranking.

¹ Ver la discusión sobre los rankings utilizados más adelante en este capítulo.



Tabla 4 Inclusión universidades ranking disciplinar

Ranking	Disciplina	Universidades incluidas
THE	Artes y humanidades	3
	Clínica, preclínica y salud	1
	Ingeniería y tecnología	2
	Ciencia de la vida	0
	Ciencias físicas	0
	Ciencias sociales	2
ARWU	Ciencias naturales y matemáticas	0
	Ingeniería, tecnología y ciencias computacionales	8
	Ciencias de la vida y agricultura	2
	Medicina y farmacia	3
	Ciencias sociales	4
	Total	

Fuente: Elaboración propia a partir de THE y ARWU

Como se ve, solo se agregan 25 universidades. Asimismo, éstas son de poca relevancia para los becarios; en la convocatoria de 2012 solamente 13 de las más de 300 becas adjudicadas correspondieron a estas universidades; en el caso de los magísteres, este número baja a 3 (de cerca de 400 seleccionados). La inclusión de esta etapa en el proceso de evaluación tiene efectos muy limitados en las postulaciones; si se consideran los datos de 2012, solamente benefició al 3% de quienes se adjudicaron una beca de doctorado y menos del 1% en el caso de los magísteres.

La tercera etapa de evaluación del criterio relativo a la calidad de la institución y programa, llevada a cabo por evaluadores de cada disciplina, permite la inclusión efectiva de estas instituciones como destino.

Las siguientes tablas consideran los seleccionados de todas las convocatorias entre los años 2008 y 2012. Se observa que parte importante de las universidades de destino que no pertenecen al top 150¹ son españolas (cerca de un 39%), aunque hay instituciones de todos los países usuales de destino de los becarios.

¹ Nuevamente, se hace uso de las posiciones en los rankings ARWU y THE para el periodo 2012-2013.



Tabla 5 País destino becarios en universidades que no están en top 150

País de destino	Doctorado	Magíster		Total
		Magíster	educación	
España	409	355	161	925
Reino Unido	60	104	4	168
Estados Unidos	66	76	2	144
Francia	100	49	2	151
Alemania	57	32	1	90
Australia	31	33	10	74
Canadá	38	33	1	72
Nueva Zelanda	42	26	3	71
Argentina	21	30	9	60
Italia	18	10	1	29
Otros	61	38	5	104
Total	903	786	199	1.888

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile, THE y ARWU

En cuanto a la disciplina, se observan ciertas coincidencias entre los concursos de magíster y doctorado. En ambos tipos de concursos la menor proporción de seleccionados en universidades top 150 es en humanidades; ciencias sociales se ubica en el promedio; y hay una mayor cantidad de seleccionados en universidades top 150 en ciencias médicas, agrícolas e ingeniería y tecnologías. La única diferencia es en el área de ciencias naturales, donde en el caso de los doctorados se encuentra bajo el promedio.

Tabla 6 Destino final de doctorados 2010-2011 según posición de universidad en ranking y disciplina

Tipo de beca	Top 150		Otras		Total
	N	%	N	%	N
Ciencias Agrícolas	20	61%	13	39%	33
Ciencias Médicas	35	73%	13	27%	48
Ciencias Naturales	103	57%	77	43%	180
Ciencias Sociales	171	59%	118	41%	289
Humanidades	47	43%	63	57%	110
Ingeniería y Tecnología	59	72%	23	28%	82
Total	435	59%	307	41%	742

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile, THE y ARWU



Tabla 7 Destino final de magíster 2010-2011 según posición de universidad en ranking y disciplina

Tipo de beca	Top 150		Otras		Total
	N	%	N	%	N
Ciencias Agrícolas	32	80%	8	20%	40
Ciencias Médicas	34	83%	7	17%	41
Ciencias Naturales	61	81%	14	19%	75
Ciencias Sociales	316	77%	92	23%	408
Humanidades	74	64%	41	36%	115
Ingeniería y Tecnología	107	91%	11	9%	118
Total	624	78%	173	22%	797

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile, THE y ARWU



SELECCIÓN DE INSTITUCIONES EN PROGRAMAS DE BECAS DE OTROS PAÍSES

A nivel internacional, varios esquemas de becas de postgrado utilizan los rankings para determinar la elegibilidad de las instituciones de destino de sus postulantes. Sin embargo, al igual que en el caso chileno, se observa que en la práctica se combinan diferentes estrategias para definir las instituciones y/o programas que resultan elegibles para enviar a becarios al extranjero. A continuación se reseñan, de forma breve, algunos de los procedimientos adoptados en otros países. Una versión en detalle de los esquemas de becas de cada país se encuentra en el Anexo N°3 "Esquemas de becas y mecanismos de evaluación".

El modelo de **México** aplicado por CONACYT es bastante similar al chileno. En la última convocatoria del año 2013 se hace explícito que en la evaluación *“Se considerará la posición de la Universidad propuesta cuando ésta se encuentre entre las mejores a nivel mundial de acuerdo con las clasificaciones internacionales reconocidas”*, para lo cual entregan el listado de las primeras 200 universidades según los rankings ARWU y THE. El puntaje asignado a la universidad forma parte de un algoritmo, en el que se incluye el resto de los criterios de asignación. Se reconoce que esta metodología permite “distorsiones”, cuando se reciben postulaciones a programas de alta calidad en instituciones que no están posicionadas en los rankings; para ello existe una segunda etapa, donde se revisa caso a caso y se permite a un comité de evaluadores asignar becas aun cuando la postulación haya tenido un puntaje bajo la línea de corte. Por otra parte, CONACYT tiene una serie de convenios con universidades extranjeras, algunas de las cuales están bien posicionadas en los rankings y otras no. En la convocatoria también se señala que para la adjudicación de becas, *“se dará preferencia a aquellas solicitudes que contemplen realizar estudios en alguna universidad con la que el CONACYT tenga firmado un convenio de colaboración”*.

En **Colombia** el proceso difiere según se trate de las becas del Programa de Formación Doctoral Francisco José de Caldas de COLCIENCIAS o de los crédito-becas otorgados por COLFUTURO. En el caso del primer programa, la elegibilidad está dada solamente por las características del postulante, por lo que no se consideran aspectos del programa de destino,



ni en los requisitos de postulación ni en los criterios de evaluación. En tanto, en COLFUTURO la calidad del programa de estudios tiene una ponderación de 38% en los criterios de selección. Cada programa es evaluado en la escala de 1 a 5, de acuerdo a búsqueda de información de rankings, publicaciones y páginas en internet, entre otros. Si bien se tiene una fórmula para calificar a los programas, luego se revisa el puntaje con el comité de área correspondiente. Es relevante precisar que si bien en COLFUTURO, al igual que en Chile, el puntaje correspondiente a la calidad del programa se pondera como parte de la evaluación global, solo se otorgan crédito-becas para cursar programas que obtengan 4 o 5 puntos, por cuanto un puntaje de 3 se considera "Equivalente a un programa destacado ofrecido por universidades colombianas", lo que no justificaría el otorgamiento de un beneficio para el exterior.

En **Ecuador** no se considera la calidad de la institución como criterio de evaluación de las postulaciones, aunque sí para distinguir entre dos programas de becas. El primer esquema se denomina "Universidades de Excelencia" y está limitado a universidades que SENESCYT identifica como de alta calidad, incluyendo a 50 instituciones, además de 25 universidades para cada área del conocimiento¹ Cabe señalar que los listados no corresponden al ordenamiento establecido en rankings convencionalmente utilizados como ARWU o THE. El segundo esquema, de "Convocatoria Abierta", incluye un listado extenso de 1.272 universidades en todo el mundo, además de centros de investigación de relevancia. La diferencia entre ambos programas radica en que el primero funciona bajo la modalidad de ventanilla abierta, mientras que el segundo lo hace a través de convocatorias; además, para estudiar en "Universidades de Excelencia" se otorgan beneficios algo mayores. En los dos programas de becas no se considera la calidad de la institución en la evaluación, revisando solamente antecedentes del postulante.

El programa Ciencia sin Fronteras (CSF) de **Brasil** opera bajo un sistema que se asemeja al usado por CONICYT antes de la creación del programa Becas Chile, por cuanto cada año se realizan convocatorias específicas para cada país de destino. En cada país, CSF tiene una contraparte que aprueba la oferta de programas de postgrado elegibles como destino de los becarios. En la evaluación de la postulación no se considera la calidad de las instituciones o programas de estudio. De esta forma, la evaluación se

¹ "Ciencias de la vida", "Ciencias de los recursos naturales", "Ciencias de la producción e innovación", Ciencias sociales" y "Arte y cultura".



divide en dos etapas: primero se definen las instituciones y/o programas de estudio elegibles; luego se evalúa la calidad el postulante.

Como se observa, los rankings en general suelen ser un insumo, pero no constituyen el único factor a la hora de realizar la selección¹. En la práctica, el procedimiento utilizado actualmente por Becas Chile sigue esta tendencia, por cuanto deja abierta la posibilidad para otorgar becas en instituciones que no cumplen el requisito del ranking. No obstante, la experiencia internacional otorga un conjunto de estrategias diferentes que pueden aplicarse, e incluso combinarse:

- Definir un conjunto de universidades elegibles de acuerdo a criterios propios, los que pueden considerar (o no) la posición en los rankings. También es posible realizar lo mismo para cada disciplina, considerando el desempeño específico en cada ámbito.
- Establecer alianzas con organizaciones de cada país de destino, que tengan un conocimiento específico sobre la calidad de instituciones y programas y puedan discriminar la oferta según su calidad.
- Realizar un proceso en dos etapas, donde se revisan de forma específica las postulaciones en las que la calidad de la institución o el programa recibió un bajo puntaje debido a su posición en los rankings.
- Desacoplar la selección de programas de las postulaciones individuales.

¹ Una excepción, aunque aún no se lleva a la práctica, es la del *Global Education*, programa en gestación para enviar estudiantes rusos al extranjero. Solamente financiará estudios en programas impartidos en universidades que se ubiquen en los 300 mejores universidades en los siguientes rankings ARWU, THE y QS.



DISCUSIÓN INTERNACIONAL EN RELACIÓN A LOS RANKINGS¹

Desde 2003, año en que se crea el primer ranking internacional de universidades (el actual Academic Ranking of World Universities, ARWU), ha tenido lugar un desarrollo creciente de esquemas de comparación entre universidades de diferentes países. La respuesta inmediata fue la aparición, al año siguiente, de un ranking elaborado por la revista inglesa Times Higher Education. Posteriormente, han surgido diversas iniciativas que, si bien se diferencian en algunos aspectos, mantienen bastantes puntos en común. Entre ellas, cabe destacar el World's Best Universities Ranking (QS), el Performance Rankings of Scientific Papers for World Universities y el Scimago Institutions Rankings (SIR). Todos los rankings mencionados se caracterizan por ordenar a las instituciones según su desempeño en ciertos indicadores; asimismo, mientras que algunos de ellos son explícitamente rankings de investigación, el resto les asigna una ponderación importante a los indicadores que miden el desempeño en este ámbito.

Un camino alternativo es el iniciado en Alemania por el ranking CHE, que no busca ordenar a las instituciones según una ponderación determinada de indicadores, permitiendo al usuario elegir tanto los indicadores de su interés como la importancia que le otorga a cada uno. Si bien el ranking CHE tiene una cobertura limitada, es la base del proyecto U-multirank, actualmente en desarrollo por la Unión Europea, que busca aplicar una lógica similar a nivel global.

El uso más extendido que se le ha dado a los rankings internacionales es el de hacer comparaciones entre países, según el número de universidades incluidas en los rankings y su posicionamiento; de esta forma su repercusión ha alcanzado ámbitos de decisión sobre las políticas nacionales de educación superior e investigación. Un uso distinto de los rankings internacionales, que emula o se acerca a la lógica que le otorga Becas Chile, trata de asimilar el posicionamiento en los rankings a una certificación

¹ Una versión más detallada de esta discusión, así como de la descripción de los rankings que se realiza en las siguientes dos secciones se encuentra en el Anexo N°4 "Rankings de universidades".



de calidad de la institución, con el fin de hacerla elegible (o no) para una determinada política pública. Se observan tres tipos de casos:

- a) **Financiamiento para becas:** Al igual que Chile, varios países han decidido otorgar becas de postgrado solamente a estudiantes que ingresen a instituciones bien posicionadas en los rankings. Además de los casos mencionados en la sección anterior, este uso se observa en Mongolia, Qatar, Rusia y Kazajstán.
- b) **Política de inmigración de trabajadores calificados:** En Holanda, la ley de inmigración otorga facilidades a jóvenes extranjeros que hayan obtenido en los últimos tres años un máster o doctorado de las 200 primeras universidades de ARWU, THE o QS (se consideran los listados más recientes); en tanto, en Dinamarca la ley de inmigración tiene un trato preferente para los graduados de universidades que aparecen bien posicionadas en el ranking THE (diferenciando entre las que están en el top 100, el top 200 y el top 400).
- c) **Autorización para convalidación de títulos y colaboración con universidades extranjeras:** El año 2012, en India se estableció una nueva regulación para los acuerdos de grados conjuntos entre universidades locales y extranjeras, requiriendo para estas últimas pertenecer a las top 500 del ARWU o THE. En Macedonia, se estableció un reconocimiento automático de grados de las 500 primeras universidades en ARWU, THE-QS o USNWR. Por último Singapur otorgó la condición de “Institución especialista extranjera” a las universidades en el top 100 del THE-QS, permitiendo colaborar con universidades y politécnicos locales

Si bien los ejemplos de este tipo de uso de los rankings son crecientes, la literatura en relación a sus implicancias es escasa y la evidencia disponible es más bien anecdótica, sin profundizar en el impacto y limitaciones. No obstante, es común encontrar advertencias acerca de lo inconveniente de utilizar los resultados de los rankings en temas de política pública, siendo frecuentes afirmaciones del tipo: “Las decisiones de política pública en educación superior no deben realizarse solamente en base a los rankings” (Rauhvargers 2011). El propio editor del ranking THE recomienda no utilizar los rankings para este tipo de decisiones, señalando que los rankings deberían “*informar las decisiones, nunca determinar las decisiones*” (Baty 2012).

La literatura académica advierte sobre una serie de limitaciones compartidas por parte importante de los rankings de universidades, entre las que destacan las siguientes:



- a) **Simplificación del concepto de calidad.** En el debate acerca de las políticas de aseguramiento de la calidad se reconoce la dificultad de evaluar a instituciones diferentes; ello ha dado lugar a una pluralidad de concepciones de la calidad (*“fitness of purpose versus fitness for purpose”*; “calidad acorde a estándares disciplinarios” versus “relevancia”, etc.). No obstante, la elección de los indicadores utilizados en cada ranking tiene asociada (ya sea explícita o implícitamente) una idea acerca de la calidad; en la mayoría de los casos se termina midiendo a instituciones diversas bajo un mismo concepto de calidad. En una revisión de 19 rankings diferentes, Usher y Savino (2006) concluyen que *“no hay absolutamente ningún acuerdo entre los autores de estos indicadores acerca qué indica calidad. Los mayores sistemas de rankings en el mundo comparten poca relación entre ellos, sí es que esta existe, utilizando indicadores y ponderaciones muy diferentes para llegar a una medida de calidad”*
- b) **Favorece un tipo de sistema de educación superior.** Los rankings favorecen cierto tipo de organización: la idea norteamericana de universidad, como institución compleja con escuelas de postgrado intensivas en investigación. Esto afecta en gran medida aquellos países con sistemas de investigación fuera de las universidades, como el CNRS en Francia o el Instituto Max Planck en Alemania, puesto que la productividad de los académicos (aunque trabajen en conexión con las universidades) no siempre es contabilizada en los rankings. Asimismo, instituciones más pequeñas de carácter focalizado (sobre todo aquellas en las ciencias sociales o humanidades), tienen pocas posibilidades de aparecer en los rankings, más allá de que algunos de ellos utilicen alguna corrección por tamaño.
- c) **Indicadores son usados según su disponibilidad.** En el diseño de los rankings suelen utilizarse aquellos datos que estén disponibles, en detrimento de aquellos que resultan más pertinentes. Esto resulta más evidente en el caso de los rankings internacionales, dada la dificultad de contar con datos para todos los países (en contraste con los rankings a nivel nacional). En la práctica, esto supone cierta preferencia por indicadores bibliométricos (referidos puramente a investigación), mientras que para dimensiones como la enseñanza suelen utilizarse *proxies* que asumen bastantes supuestos.
- d) **Ponderaciones arbitrarias.** La ponderación que recibe cada indicador se fundamenta en las decisiones de quienes elaboran los rankings, más que en marcos conceptuales o procedimiento estadísticos; asimismo, generalmente no se toman en cuenta las posibles interacciones entre los indicadores que componen el



ranking. A fin de cuentas, ponderaciones alternativas podrían arrojar resultados bastante diferentes, incluyendo o excluyendo instituciones dentro de un top 200 o un top 500. Algunos rankings, como los de Leiden, CHE o Scimago han optado por renunciar a la idea de un solo orden jerárquico basado en un indicador compuesto; no obstante, estos rankings resultan menos vistosos que el resto.

- e) **Alta volatilidad:** En ocasiones hay cambios notorios en el posicionamiento de algunas instituciones de un año para otro, en el mismo ranking. Esto sucede sobre todo en aquellas instituciones que se encuentran a la cola de los rankings (Group of Eight 2012), lo que puede sugerir que las diferencias entre instituciones en los rankings parecen ser más grandes de lo que realmente son (Salmi y Sayoran 2007). Para evitar esto, algunos rankings no señalan el lugar exacto para las instituciones que se encuentran fuera de, por ejemplo, el top 100; de esta forma, establecen rangos (entre 401 y 500). Los cambios bruscos de un año a otro suelen verse con escepticismo, sobre todo considerando que las universidades son instituciones que se caracterizan por su lentitud y sostenibilidad en el tiempo. No obstante, se estima que rankings como el ARWU, que utilizan indicadores con pocas posibilidades de cambiar rápidamente (como el número de académicos con Premios Nobel), son más estables en el tiempo.
- f) **Favorecen a las ciencias médicas y naturales y al inglés.** Debido en parte a la facilidad de contar con datos internacionalmente comparables en las bases de datos bibliométricas (principalmente Web of Science y Scopus), los indicadores favorecen su uso. No obstante, esto beneficia a las disciplinas que hacen mayor uso de las publicaciones de este tipo, es decir, a las ciencias biológicas y médicas, en desmedro del resto
- g) **Problemas de validez de las encuestas de reputación.** Existen cuestionamientos a lo que realmente están midiendo las encuestas de reputación, debido a la existencia de un efecto “halo” y la incapacidad de observar cambios recientes. Berghoff y Federkiel (2006), dan cuenta de cambios en el puntaje de reputación asignado en el THE entre dos años; pese a que hay una correlación de 0,93, el efecto que tiene en el posicionamiento es bastante grande. Estos últimos problemas de validez podrían deberse a aspectos metodológicos de la aplicación de las encuestas.



RANKINGS UTILIZADOS PARA LA ASIGNACIÓN DE BECAS CHILE

Los dos rankings internacionales de universidades que se utilizan en la evaluación de postulaciones a Becas Chile, ARWU y THE, son los de mayor antigüedad, creados en los años 2003 y 2004, respectivamente. De esta forma, son los que han adquirido más prestigio y que han tenido mayor repercusión internacional. Ambos rankings difieren de forma sustantiva en lo que miden, pese a que los dos le otorgan importancia a la investigación.

El ARWU nació con el objetivo de reconocer la brecha existente entre las principales universidades chinas y aquellas de primer orden mundial. Posteriormente, el interés cambió hacia la generación de un mecanismo objetivo para medir la calidad universitaria en relación a la investigación. Para definir el puntaje de cada universidad utiliza siete indicadores, agrupados en cuatro dimensiones, tal como se muestra a continuación:



Tabla 8 Indicadores y ponderación ARWU

Dimensión	Indicadores	Peso
Calidad de la educación	Alumnos de la universidad condecorados con Premios Nobel y Medallas Fields (<i>Alumni</i>)	10%
	Staff de la universidad condecorado con Premios Nobel o Medallas Fields (<i>Award</i>)	20%
Calidad de la facultad	Cantidad de investigadores presentes en el grupo de los 200 investigadores más citados en las 21 áreas del conocimiento consideradas (<i>HiCi</i>) ¹	20%
	Artículos publicados en Ciencias y Ciencias de la Naturaleza durante los últimos 5 años (<i>N&S</i>) ²	20%
Producción en investigación	Artículos indexados en el Thomson Reuters Science Citation index-expanded y el Social Science Citation Index durante el año anterior a la construcción del ranking (<i>PUB</i>)	20%
Desempeño per cápita de la Universidad	Desempeño per cápita de los académicos de la universidad (<i>PCP</i>)	10%

El ARWU sólo considera indicadores objetivos para construir su sistema de clasificación, dejando de lado las encuestas de opinión, y por ende, la percepción de calidad asociada a una determinada universidad. Este enfoque ha recibido algunas críticas, dentro de las cuales destacan aquellas que lo acusan de favorecer a las universidades de mayor tamaño, debido a que éstas cuentan con cuerpos académicos más amplios y con mayores recursos, lo cual les permite alcanzar mayores puntajes en desempeño académico per cápita y publicaciones académicas. Otra crítica extendida señala que el ARWU subestima la excelencia de universidades especializadas en ciencias sociales y humanidades, toda vez que no existen sistemas de indexación y citación representativos y confiables en estas disciplinas, y que además la ponderación que asigna el ARWU a las publicaciones en el área de las ciencias exactas adquiere un gran peso en el cálculo del puntaje total para cada universidad. No obstante, también se

¹ Las áreas temáticas de interés para ARWU son: Ciencias de la Agricultura, Biología y Bioquímica, Química, Medicina Clínica, Ciencias Computacionales, Ecología y Medio Ambiente, Economía y Negocios, Ingeniería, Ciencias de la Tierra (Geociencias), Inmunología, Ciencia de los Materiales, Matemáticas, Microbiología, Biología Molecular y Genética, Neurociencia, Farmacología, Física, Ciencias Animales y Vegetales, Psicología y Psiquiatría, Ciencias Sociales en General y Ciencias del Espacio.

² Para Universidades especializadas en Ciencias Sociales y Humanidades esta dimensión no es considerada, y su ponderación es redistribuida en otras dimensiones.



ha visto con buenos ojos que se trata de un ranking relativamente estable, con baja volatilidad en relación a aquellos que utilizan encuestas de percepción.

La versión disciplinar del ranking ARWU se construye adaptando la metodología general, al considerar las publicaciones y académicos premiados de la disciplina en particular.

Por su parte, el THE nace como una respuesta europea al ARWU, diferenciándose de éste por la inclusión de diversas dimensiones, como enseñanza, investigación, transferencia de conocimiento e internacionalización. La metodología del THE ha sufrido más cambios con el tiempo que la del ARWU, tanto en lo que respecta a los indicadores, las ponderaciones y la forma de recolección de información. En su última versión, los indicadores utilizados son los siguientes:

Tabla 9 Indicadores y ponderación THE

Indicador	Peso	Calculo	Peso
Docencia	30%	Prestigio en enseñanza	15%
		Titulados de doctorado/número de académicos	6%
		Estudiantes de pregrado / número de académicos	4,5%
		Titulados de doctorado / titulados de pregrado	2,25%
		Ingresos de la institución/ número de académicos	2,25%
Investigación	30%	Prestigio en investigación	18%
		Ingresos por investigación	6%
		Publicaciones ISI/ número de académicos	6%
Citas	30%	<i>Citation Impact</i>	30%
Ingresos de la Industria	2,5%	Ingresos para investigación obtenidos desde la industria/ número de académicos	2,5%
Internacionalización	7,5%	Académicos internacionales/ académicos nacionales	2,5%
		Estudiantes internacionales/ estudiantes nacionales	2,5%
		Artículos con coautor internacional/total de artículos	2,5%



Más allá de los cambios y ajustes periódicos en la metodología, el ámbito más controvertido del THE es el uso de encuestas de opinión que buscan medir la reputación. A partir de los resultados de un cuestionario aplicado a académicos de todo el mundo se construyen los indicadores de “Prestigio en enseñanza” y “Prestigio en investigación”, los que en conjunto representan un 33% del ranking.

La versión por disciplina es similar a la general, aunque las ponderaciones cambian de acuerdo a cada disciplina. El detalle de la metodología no es publicada por THE, salvo a través de algunas ejemplificaciones.

Tanto para el ranking ARWU como para el THE son aplicables buena parte de las limitaciones expuestas en el capítulo anterior. Se trata de rankings que favorecen a instituciones en sistemas nacionales donde la investigación se realiza en las universidades; anglosajonas; de tamaño grande; y con departamentos importantes de ciencias médicas y naturales. Asimismo, la elección de indicadores se limita a las fuentes válidas disponibles para todos los países. En este último aspecto, no obstante, se notan ciertas diferencias entre ambos rankings. El ARWU está construido solamente a partir de indicadores objetivos que no pueden ser manipulados por las instituciones, lo que sumado a los reducidos cambios metodológicos que ha tenido, repercute en que las variaciones año a año en la posición dentro del ranking sean bajas. El aspecto negativo de esto es que limita las dimensiones consideradas en el ranking. En tanto, el THE, al buscar abarcar aspectos como docencia o internacionalización, ha recurrido a fuentes subjetivas (como los resultados de una encuesta de reputación) o a información provista por las mismas instituciones, que puede ser objeto de manipulación. A esto se agregan los cambios en las ponderaciones, lo que explica la mayor volatilidad de las posiciones en el ranking, sobre todo en aquellas más hacia la cola.

En las tablas a continuación se observa cómo cambian las universidades consideradas en el top 150 año a año, para ambos rankings. Tomando como base el ranking de 2012, se evidencia que en los años anteriores varias de las universidades que fueron consideradas en este grupo dejan de serlo, siendo reemplazadas por otras.

Tabla 10 Comparación 150 primeras universidades ranking THE

	2012	2011	2010	2009	2008
Dentro del top 150	150	135	124	121	119
Fuera del top 150		15	26	29	31

Fuente: Elaboración propia a partir de THE



Tabla 11 Comparación 150 primeras universidades ranking ARWU

	2012	2011	2010	2009	2008
Incluidos	150	145	142	141	139
No incluidos		5	8	10	12

Fuente: Elaboración propia a partir de ARWU



RANKINGS ALTERNATIVOS

Existe un conjunto de otros rankings, aparte de los descritos en la sección precedente, que potencialmente podrían utilizarse en el proceso de selección de Becas Chile. Estos pueden clasificarse en tres grupos. En primer lugar, rankings que buscan evaluar de forma completa la institución, abordando varias dimensiones para llegar a un indicador global. En segundo lugar, rankings contruidos solamente a partir de datos bibliométricos que dan cuenta del desempeño en investigación. Por último, rankings que no buscan ordenar por defecto a las universidades según la ponderación de ciertos indicadores, sino que permiten comparar instituciones de acuerdo a aquellos aspectos que sean de mayor relevancia para cada sujeto en particular.

En el primer grupo, el único ranking con cierta trayectoria es el World's Best Universities Ranking, desarrollado por Quacquerelli Symonds (QS), una consultora privada en temas de educación superior con sede en Inglaterra. Se trata de un ranking muy similar al THE, lo que se explica dado que hasta el año 2009, QS colaboraba en la elaboración del ranking de THE; terminada esta relación (THE comenzó a trabajar con Thomson Reuters), QS decidió seguir publicando su propio instrumento, manteniendo su propósito y principales características. QS y THE comparten ciertas características, como la construcción de indicadores a partir de los resultados de una encuesta de reputación y la inclusión de dimensiones como calidad de la docencia o la internacionalización de la institución. No obstante estas similitudes, en la última versión de ambos rankings solo coincidían en un 75% respecto de las universidades consideradas en los primeros 150 lugares.

Dentro del segundo grupo cabe incluir a tres rankings que si bien no tienen muchos años de historia (entre 3 y 5), sí se han publicado de forma regular. El Leiden Ranking y el Scimago Institutions Rankings buscan ordenar una serie de indicadores bibliométricos para comparar instituciones de investigación según su desempeño en éstos. Asimismo, dejan espacio para que el usuario elija los indicadores según los que desea ordenar a las instituciones; de esta forma evitan usar ponderaciones para obtener un único ranking. Por otra parte, el Taiwan Higher Education Accreditation and Evaluation Council Ranking (THEAECR) también recopila indicadores



bibliométricos, aunque define una ponderación de modo que entrega un ranking establecido. Tanto el Leiden Ranking como el THEAECR tienen versiones específicas por disciplina.

En el último grupo se encuentran iniciativas con un alcance o desarrollo limitado, pero que dado su potencial es conveniente referirse a ellas. El CHE, institución privada sin fines de lucro establecida en Alemania, publica anualmente -desde 1998- un ranking multidimensional de universidades alemanas, construido a partir de un gran número de indicadores (más de 100), incluyendo fuentes objetivas, (por ejemplo, indicadores bibliométricos) como subjetivas (por ejemplo, encuestas de opinión a estudiantes). A través de una plataforma, el usuario determina las dimensiones e indicadores más relevantes para él, ordenando las instituciones de acuerdo a esta elección. Al igual que en los casos de los rankings de Leiden y Scimago, no se entrega como resultado un ordenamiento definido, puesto que cambia según los intereses del usuario. Adicionalmente, el CHE publica anualmente el Excellence Ranking, que busca proveer información sobre departamentos de universidades europeas en las áreas de biología, química, matemática, física, ciencias políticas, economía y psicología. La experiencia del CHE ha tenido un impacto importante, sobre todo en Europa. Durante 2009 y 2011, la Comisión Europea financió un proyecto de factibilidad para la elaboración de un ranking multidimensional internacional que incluyera tanto instituciones europeas como de otras regiones; el piloto, aplicado en una muestra de 150 universidades, comparó a las instituciones en cinco ámbitos: enseñanza y aprendizaje, investigación, transferencia de conocimiento, orientación internacional, compromiso regional. Cada dimensión estaba compuesta por una serie de indicadores, permitiendo al usuario generar un ranking de acuerdo a sus propios intereses. La Comisión Europea comunicó que el proyecto será continuado, mostrando sus primeros resultados durante el año 2014.



OTROS MECANISMOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD¹

Los rankings internacionales tienen la ventaja de que permiten comparar, a través de los mismos parámetros, programas impartidos en instituciones de países distintos. No obstante, también llevan aparejadas una serie de limitaciones, las que -en el fondo-, responden a una simplificación del concepto de calidad, midiéndola solamente a partir de algunos indicadores objetivos. No obstante, para efectos de asignación de recursos públicos, o simplemente como medida pública de *accountability*, usualmente los países han desarrollado esquemas de aseguramiento de la calidad más complejos. A través de estos procesos se evalúan instituciones, programas o unidades de investigación, incluyendo criterios y pautas de evaluación que consideran la naturaleza del programa, así como la participación de un comité de pares expertos que otorga una mirada cualitativa. Al privilegiar este tipo de evaluaciones sobre las que pueden realizarse solamente a través de indicadores objetivos, se asumen que estas últimas otorgan una visión sesgada de la calidad de los programas. En definitiva, se entiende que observar la calidad requiere de una aproximación más compleja, multidimensional y que incluya diferentes perspectivas.

Si bien parte importante de los mecanismos de aseguramiento de la calidad se han enfocado en las instituciones y en programas de pregrado, hay una preocupación creciente en el ámbito del postgrado en algunos países que buscan fortalecer sus sistemas de formación de capital humano avanzado. Por ello, durante la última década se observan iniciativas en el desarrollo de procedimientos de carácter específico para evaluar programas de postgrado². Entre los países que cuentan con este tipo de esquemas se encuentran, por ejemplo, España, Holanda, Hungría, Croacia y México. Tampoco Chile ha estado ajeno a esta corriente; con la creación de la Comisión Nacional de Acreditación de Postgrado (CONAP) en 1999 se da inicio a un sistema de evaluación de programas de postgrado, el que se

¹ Una descripción en detalle de cada uno de los casos reseñados en esta sección se encuentra en el Anexo N°3 "Esquemas de becas y mecanismos de evaluación"

² Ver, por ejemplo, ENQA



consolida el año 2007 a través de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA).

A modo de ejemplo se pueden describir los casos de España y Holanda, que constituyen destinos importantes de beneficiarios de Becas Chile; si bien las universidades holandesas están mejor posicionadas que las españolas en los rankings¹, varias de ellas están entre los puestos 100 y 150, los que son más volátiles de un año a otro. La pregunta es si sistemas nacionales de aseguramiento de la calidad pueden ser útiles para la evaluación de las postulaciones. A continuación se reseñan estos dos casos:

Desde el año 2003, **Holanda** reconoció a los *master* de investigación como programas específicos que constituyen un paso intermedio entre el pregrado y el doctorado. La agencia de acreditación nacional (NVAO), en conjunto con la Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences (KNAW), conducen procesos de acreditación de este tipo de programas, con criterios que se ajustan a sus características. El proceso de acreditación es voluntario y tiene un resultado binario (se acredita o no se acredita); no obstante, un resultado negativo implica que el grado que otorga el programa no es reconocido por las autoridades públicas (cerca de un 10% corren esta suerte).

Desde 2002, la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) de **España** realiza un llamado anual dirigido a los programas de doctorado que deseen ser distinguidos con una mención de calidad. Esto se realiza a través del programa Mención, de carácter voluntario, en el que los programas de doctorado son evaluados en seis criterios: investigación de los académicos, producción de tesis doctorales, rendimiento científico de las tesis doctorales, movilidad institucional de los estudiantes, normativa del programa e intensidad de colaboración inter-institucional. Los antecedentes son revisados por un comité de pares, quien decide si el programa reúne las condiciones necesarias para obtener la Mención de excelencia y así ser inscrito en un registro público.

En el caso de Holanda, el uso de los resultados es un tanto difícil, por cuanto la no acreditación implica que el grado no es reconocido oficialmente. Es por ello que, en la práctica, si bien todos los programas de *master* de investigación pasan por un proceso de acreditación, solamente

¹ Holanda tiene cinco universidades en los primeros 150 lugares según el ranking ARWU y 11 según el ranking THE. En tanto, España no tiene ninguna universidad en los primeros 150 lugares según ambos rankings.



los que tienen un resultado positivo terminan impartándose¹. En cambio, los resultados del programa Mención permiten, según los criterios definidos por ANECA, distinguir programas de doctorado de excelencia. Si bien se trata de un proceso voluntario, parece plausible considerar esta “mención” a la hora de asignar becas para doctorado. La principal diferencia radica en las consecuencias de ambos procesos; mientras que en el caso holandés la acreditación determina el reconocimiento oficial, en el español la mención es una distinción -voluntaria- de excelencia, por lo que pueden impartirse tanto los programas “sin mención” como aquellos “con mención”.

En otro ámbito, algunos países han desarrollado procedimientos similares a los descritos, pero no para evaluar programas de postgrado, sino que unidades de investigación. Se trata de esquemas creados con el propósito de asignar recursos públicos basales para investigación a aquellas unidades (centros, departamentos, institutos) que tienen un mejor desempeño relativo en su área. El caso más emblemático -con más de veinte años de experiencia- es el de Reino Unido; más recientemente, Australia ha aplicado un esquema de características semejantes. En ambos casos se trata de destinos importantes de beneficiarios de Becas Chile.

Reino Unido tiene un esquema de evaluación de la investigación que se aplica de forma periódica desde el año 1986. La próxima versión, que incluye algunos cambios respecto de la anterior (2008), se denomina *Research Excellence Framework* (REF) y se llevará a cabo el año 2014. La evaluación se hace para cada unidad de investigación (de todas las universidades) sobre la base de tres criterios: resultados de investigación, impactos de la investigación y ambiente de investigación. Cada unidad entrega un portafolio con información en los temas referidos, incluyendo las características de los académicos y los doctores formados recientemente; luego, el material es revisado por un panel de expertos, que evalúa cada criterio y lo califica según una escala que va desde “sin clasificar” hasta “cuatro estrellas”. Por último, se pondera la calificación de cada criterio y se obtienen un perfil general de calidad en una escala análoga, donde cuatro estrellas implican una unidad de investigación con “Calidad de primer nivel mundial en términos de originalidad, importancia y rigurosidad”.

Australia aplicó por primera vez el programa Excellence in Research for Australia el año 2010, realizando una segunda versión el 2012. Se trata de un esquema similar al de Reino Unido, aunque en este caso la unidad de

¹ Ello no implica que pueda utilizarse la distinción entre master y master de investigación, en la medida que el programa Becas Chile otorgue un trato diferente entre quienes quieran cursar un master profesional y quienes quieran un master académico.



evaluación es la disciplina en la que se realiza la investigación al interior de cada universidad. Los criterios evaluados son los de calidad de investigación, volumen de investigación, investigación aplicada y reconocimiento. Por cada disciplina, un panel califica las unidades de investigación en una escala de 0 a 5, donde el máximo puntaje refiere a calidad internacional sobresaliente.

La focalización de la evaluación en la unidad de investigación o disciplina no se ajusta de forma exacta a las postulaciones de las becas, por cuanto estas son a programas de estudio. No obstante, en el caso del doctorado es posible asumir que cada programa se asocia de forma preferente a una unidad de investigación o disciplina¹. De esta forma, el resultado en el *Research Excellence Framework* -para el caso de Reino Unido- y *Excellence in Research for Australia* -para este último país-, entrega información que permite distinguir distintos niveles de calidad de las unidades de investigación en las que se insertan los programas de doctorado. Si bien las universidades de Reino Unido y Australia tienen una amplia presencia en los rankings, los resultados a nivel de centro o disciplina dan cuenta de las diferencias al interior de cada institución. A modo de ejemplo, la Australian National University, dentro de los 100 primeros lugares en ambos rankings utilizados, mantiene una calificación sobresaliente o sobre el estándar internacional en la mayoría de las disciplinas, pero tiene una calificación más baja (o ni siquiera es evaluada) en otras.

¹ Algunas excepciones pueden ocurrir, por ejemplo, en programas impartidos en conjunto entre unidades de investigación.



5

TÉCNICOS PARA CHILE



DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

El Programa Técnicos para Chile se crea formalmente a fines de 2008, como parte del sistema de becas de postgrado Becas Chile. No obstante, tiene como precedente una experiencia similar, denominada “Pasantías Técnicas de Nivel Superior”, llevada a cabo por el MINEDUC durante 2008. El propósito del programa está definido como *“profesionales y técnicos de nivel superior adquieren y certifican nuevas competencias en el extranjero priorizadas por el programa, en áreas pertinentes para el desarrollo económico del país”*.

Desde su creación, Técnicos para Chile ha dependido en lo administrativo y presupuestario de la DIVESUP, que actúa como entidad ejecutora, mientras que Becas Chile ha provisto los lineamientos de política. Sin embargo, de forma reciente Becas Chile ha asumido el conjunto de las responsabilidades señaladas.

El programa cuenta con un único componente, denominado “Becas de pasantía para el perfeccionamiento de competencias técnicas”. Éste consiste en la entrega de financiamiento para que egresados de formación técnico-profesional realicen un curso de perfeccionamiento en el extranjero. Los beneficios otorgados incluyen pasajes, aranceles, manutención mensual, nivelación idiomática, seguro médico, además de otras asignaciones adicionales. La población objetivo del programa corresponde a chilenos y extranjeros con residencia definitiva con un título de técnico de nivel superior y/o título profesional sin licenciatura y que además posean al menos dos años de experiencia laboral.

Para cada convocatoria, el MINEDUC define una lista cerrada de cursos de perfeccionamiento elegibles, de acuerdo a criterios de pertinencia y excelencia. Como punto de partida, el año 2010 la selección de cursos se basó en la Estrategia de Innovación del CNIC, manteniendo cierta correspondencia con los *clusters* definidos por este organismo. Como parte de este primer proceso se incluyó una validación de los programas ofrecidos, realizada por las mesas de capital humano de los *clusters* priorizados. En las convocatorias posteriores, de los años 2012 y 2013, la oferta según áreas es similar, aunque con ciertas diferencias, como se muestra en la tabla siguiente.



Tabla 1 Áreas de cursos de perfeccionamiento

2010	2012	2013
Alimentos	Alimentos	Alimentos
Servicios globales	Servicios globales	Servicios globales
Turismo	Turismo	Turismo y gastronomía
Minería	Ciencias médicas	Minería
	Mecánica	Metálica y metalmecánica
	Plataformas transversales	Sustentabilidad
	Formadores	Competencias pedagógicas transversales

En la convocatoria de 2012 se permitió una modalidad autogestionada, en la cual el postulante podía proponer un programa de perfeccionamiento que no estuviera entre los ofrecidos a través de convenio. Asimismo, desde 2013 se incluye una modalidad llamada "Formador de técnicos de nivel superior", destinada a docentes de este nivel de formación.

Las características de los programas de estudio son diversas y dependen de cada convocatoria, aunque comparten ciertos elementos comunes. Se trata de cursos de entre 5 y 12 meses de duración, los que generalmente - aunque no siempre- conducen a alguna certificación reconocida en el marco de cualificaciones (QF) del país en que se imparte. El nivel de los estudios es variado; mientras que algunos cursos requieren de una formación técnica previa, otros no definen requisitos de admisión más allá de la compleción de estudios secundarios. Asimismo, si bien algunos programas forman parte de la oferta regular de cada institución, otros son impartidos de forma específica para el conjunto de estudiantes chilenos que obtiene la beca.

Además de la experiencia piloto de 2008, el programa ha realizado cuatro convocatorias; dos durante el año 2010, una el 2012 y la última durante 2013. El número de beneficiarios totales, considerando los del año 2008, es de 857.

Tabla 2 Número de beneficiarios

Convocatoria	Becarios
2008	151
2010 (primer semestre)	195
2010 (segundo semestre)	92
2012	288
2013	131
Total	857



JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

La discusión más completa que se dispone sobre la justificación del programa se encuentra en una evaluación externa realizada para la Dirección de Presupuestos (2011). En ella se señala que el problema que le da origen es *“la baja cantidad de profesionales técnicos y bajo nivel de perfeccionamiento de técnicos de nivel superior en áreas estratégicas que contribuyan al desarrollo económico y social de Chile”*. De acuerdo a los antecedentes entregados para dicha evaluación por los gestores del programa, este problema se desagrega en tres aspectos:

- i. La cantidad de técnicos de nivel superior se encuentra muy por debajo de los requerimientos para el desarrollo del país.
- ii. Los egresados de formación técnica superior no responden a las necesidades del mercado laboral.
- iii. Una desvalorización y desinterés por la formación técnico profesional en el país.

La evaluación externa concluye que el programa se justifica -y por lo tanto debe continuar- dado que *“los estudios disponibles concuerdan en la existencia de dicho problema y la necesidad de emprender acciones que contribuyan a solucionarlo”*. Asimismo, se considera que *“La intervención del Estado apunta a resolver fallas de mercado [y] no existe evidencia de que el programa no sea efectivo”*. Más allá de las conclusiones a las que llega el panel de evaluación, resulta pertinente complementar la evidencia con la que se respalda la existencia del problema que justifica el programa.

Como punto de partida, cabe señalar que la estructura de grados y títulos chilena genera cierta confusión al hablar de la educación técnica, por cuanto no resulta evidente si considera o no la formación profesional sin licenciatura, impartida por institutos profesionales (IP). A modo de ejemplo, el propio programa se denomina “Técnicos para Chile”, aun cuando ofrece becas tanto para egresados de formación técnica como de carreras profesionales sin licenciatura. El informe “Bases para una política de formación técnico-profesional en Chile” (2009), elaborado por una comisión externa respondiendo a una solicitud del MINEDUC, constituye uno de los esfuerzos de análisis reciente más importantes de este nivel de formación en Chile; no obstante, no llega a definirlo con precisión, limitándose a señalar que el propósito principal de este tipo de educación es el de



“promover transiciones exitosas de los jóvenes desde la educación inicial (secundaria o terciaria) hacia el mundo del trabajo”.

Siguiendo la clasificación internacional de educación de mayor uso (CINE-UNESCO), en la educación superior de pregrado se distinguen programas 5A (en gran parte teóricos) y 5B (donde el contenido está orientado hacia la práctica). Para el caso de Chile, tanto las titulaciones de técnico de nivel superior como las profesionales sin licenciatura se consideran parte del nivel 5B. Dado que el programa “Técnicos para Chile” ofrece becas para todos los egresados del nivel 5B, la evidencia en que se fundamenta el programa debe mostrarse para todo este nivel (es decir, tanto para técnicos como profesionales, aun cuando en ocasiones la justificación del programa se refiera de forma genérica a *técnicos*).

TÉCNICOS Y PROFESIONALES EN CHILE

Durante los últimos años se ha mencionado en reiteradas oportunidades que Chile presenta un déficit de técnicos. Para ello, se suelen citar estimaciones de la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA), que cuantifica entre 600 y 700 mil el número de técnicos que Chile requeriría. Asimismo, se señala que en Chile habría demasiados universitarios por cada técnico (tres es a uno), cuando lo ideal sería tener una distribución inversa¹. Si bien se trata de afirmaciones recurrentes en la discusión sobre el tema, no existen estudios disponibles públicamente en los que se describan las bases a través de las que se obtienen estas estimaciones, salvo en ciertos sectores específicos (por ejemplo, minería, como se verá más adelante).

En el análisis comparado, Chile no presenta grandes diferencias con otros países en relación a la proporción de la población que alcanza un nivel educativo 5B. En la tabla siguiente se muestra la distribución de la población entre 25 y 64 años según el nivel educacional alcanzado, para una serie de países, distinguiendo entre los niveles 5A y 5B. En las dos primeras columnas se presenta la proporción sobre el total de la población entre dicho tramo de edad; en tanto, en las columnas siguientes la proporción es sobre el total de personas que alcanzaron un nivel educacional de pregrado (educación superior). Como se observa, a nivel comparado Chile no tiene

¹ Por ejemplo, el Ministro de Educación declara que “Chile tiene una pirámide invertida, tenemos tres universitarios por cada técnico profesional, y decimos que está invertida porque nos gustaría que fuera exactamente una proporción inversa: lograr tener tres técnicos profesionales por un universitario” (http://www.divesup.cl/index2.php?id_contenido=16603&id_portal=38&id_seccion=3056). Por su parte, el Jefe de la DIVESUP menciona que “Chile tiene un déficit de 600.000 técnicos” (http://www.camara.cl/camara/media/seminarios/2011_educacion/b.pdf).



una baja proporción de población con nivel 5B; de hecho, al considerar solamente quienes alcanzan el nivel de educación superior, Chile destaca como un país con alta proporción de egresados de 5B.

Tabla 3 Proporción de población que alcanza niveles educacionales 5A y 5B (año 2010)

País	Sobre total de chilenos entre 25 y 64 años		Sobre población entre 25 y 64 años que alcanza niveles 5A o 5B	
	5B	5A	5B	5A
Irlanda	16%	22%	42%	58%
Nueva Zelanda	16%	24%	40%	60%
Chile	10%	17%	37%	63%
Alemania	10%	17%	37%	63%
Estonia	13%	22%	37%	63%
Corea del Sur	12%	24%	33%	67%
España	9%	21%	30%	70%
Australia	11%	27%	29%	71%
Estados Unidos	10%	33%	23%	77%
Holanda	3%	30%	9%	91%
Promedio OECD	10%	22%	31%	69%

Fuente: Elaboración propia a partir de (OECD 2012)

Lo anterior no implica que Chile no tenga necesidades en relación a la educación con orientación al mundo laboral, puesto que estas cifras se limitan a señalar la cantidad de personas con nivel 5B; es decir, solo indica que estas personas han completado satisfactoriamente un programa en la educación superior, de entre 2 y 4 años de duración, centrado en destrezas específicas de una profesión y con miras a ingresar en el mercado de trabajo, pero no da luces sobre otros aspectos como trayectorias formativas, etc. Mayor información es necesaria considerando que el sistema de formación vocacional generalmente es más complejo, incorporando diversas rutas para el aprendizaje a lo largo de la vida. Por ejemplo Alemania, que presenta las mismas proporciones que Chile en los indicadores de la tabla anterior, posee un extendido modelo de educación y capacitación para el mundo del trabajo, que abraza a la gran mayoría de la población; si bien el nivel 5B es un elemento relevante de este modelo, está lejos de ser su pilar fundamental (Federal Ministry of Education and Research 2012).

La alta proporción de población que ha alcanzado el nivel 5B se explica, en parte, por el incremento en la demanda para estudiar este tipo de carreras. Por ejemplo, en el transcurso de los últimos cinco años, la matrícula nueva en programas de técnico de nivel superior pasó de representar un 34,6% a



un 42,6% del total de nuevos estudiantes de educación superior. Si bien parte de este aumento se relaciona con una disminución de las carreras profesionales impartidas por IP, también hay una baja en las carreras con licenciatura. Cabe recordar que esto se da en un marco de crecimiento de la matrícula en todos sus niveles.

Tabla 4 Matrícula nueva en educación superior según tipo de carrera

Tipo de carrera	2008	2012
Carrera de pregrado con licenciatura	45,5%	41,2%
Profesional sin licenciatura	20,0%	16,3%
Técnico de nivel superior	34,6%	42,6%

Fuente: Elaboración propia a partir de SIES

Al observar las tasas de ingreso¹ al nivel 5B y su comparación con otros países de la OECD, Chile destaca, por lejos, como el país en el que -si se siguen dando los mismos patrones de ingreso que al año 2010-, ingresará una mayor proporción de estudiantes a programas del tipo 5B.

Tabla 5 Tasa de entrada a educación superior según nivel, año 2010

País	5A	5B
Chile	46,6	58,4
Nueva Zelanda	79,6	47,7
Bélgica	32,7	38,4
Corea del Sur	71,1	36,3
Estonia	42,6	28,7
Irlanda	55,9	28,3
Reino Unido	63,5	26,3
España	51,5	25,7
Alemania	42,5	20,6
China	17,2	18,7
Promedio OECD	61,7	17,0
Suecia	75,9	11,7

Fuente: Elaboración propia a partir de (OECD 2012)

¹ La tasa de ingreso estima la proporción de la población que se espera que ingrese a un determinado nivel educacional a lo largo de su vida, de acuerdo a los patrones de ingreso del último año. De esta forma, para la tasa de ingreso se asume como base una cohorte sintética, que refleja, para cada edad o tramo de edad, la proporción de la población que ingresa a un nivel determinado.



La situación actual refleja, probablemente, un cambio de escenario en las políticas de financiamiento de la educación técnico-profesional. Hasta el año 2001 no existía ningún tipo de ayuda estudiantil pública para cubrir los costos de los aranceles de este tipo de carreras, lo que cambia con la creación de la Beca Nuevo Milenio (2001) y luego con la creación del Crédito con Garantía Estatal (2006). Al año 2012, la Beca Nuevo Milenio contribuyó al financiamiento de más de 97.000 estudiantes de carreras de nivel 5A y 5B, mientras que más de 133.000 estudiantes de este tipo de carreras recibieron crédito.

PERTINENCIA DE LA FORMACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL EN CHILE

De igual forma que el déficit de técnicos, durante el último tiempo también ha sido recurrente en el discurso público la idea de que la oferta de programas de nivel técnico-profesional no se ajusta a las necesidades del mundo laboral. Por ejemplo, la misma Comisión de Formación Técnico Profesional convocada por el MINEDUC (2009) señala que *“la oferta de formación profesional, tanto a nivel secundario como postsecundario, presenta problemas de calidad y pertinencia respecto de los requerimientos del mundo del trabajo...”*. Por otra parte, un informe de la OECD destaca como una de las principales debilidades del sistema chileno que *“las disposiciones para vincular la provisión de formación técnico-profesional con las necesidades del mercado laboral son débiles”* (OECD 2009).

Aunque en los años recientes se han implementado algunos programas públicos orientados a mejorar la pertinencia de la formación técnico-profesional -por ejemplo, fondo concursable de mejoramiento FIAC para técnicos de MECESUP, Convenios de Desempeño específicos para este nivel, o fondos para incentivar la participación de CFT o IP en procesos de acreditación institucional-, se trata más bien de iniciativas aisladas. Ciertamente, no se han llevado a cabo cambios estructurales, que consideren las recomendaciones más relevantes planteadas en este ámbito en los diversos informes de comisiones o agencias internacionales. Entre estas propuestas, cabe destacar la elaboración de un marco de cualificaciones (que implique una revisión de la estructura de grados y títulos actuales, en el contexto general de la educación superior); la generación de criterios de acreditación específicos para este nivel; y el establecimiento de lazos sistemáticos entre las instituciones educativas, el Estado y los empleadores¹. La ausencia de cambios de este tipo hace poco plausible asumir un cambio sustancial en el diagnóstico de baja pertinencia.

¹ Ver, por ejemplo, (Comisión externa convocada por Mineduc, 2009) (OECD, 2009) (Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, 2010)



En este sentido, el principal obstáculo para todos estos programas de mejoramiento por la vía de incentivos concursables ha sido la inestabilidad laboral de los docentes de estas instituciones y su rápido recambio. Este comportamiento ha impedido un adecuado mejoramiento por capacitación y ha demorado otros aspectos como cambios curriculares y metodológicos.

Existe cierta evidencia que apunta, a nivel general, hacia la baja pertinencia de este nivel de formación. Por ejemplo, los estudiantes de carreras de CFT e IP tienen menores posibilidades de encontrar trabajo una vez que egresan, en comparación con quienes reciben una formación universitaria¹.

Tabla 6 Promedio empleabilidad según tipo de institución (titulados entre 2008 y 2010)

Tipo de institución	Al primer año	Al segundo año
Centro de formación técnica	69%	75%
Instituto profesional	74%	79%
Universidad	81%	86%

Fuente: Elaboración propia a partir de SIES

Es posible que ciertas áreas en las que se están formando técnicos no tengan demanda por parte del mercado laboral. En efecto, la empleabilidad al primer año supera el 80% en algunos ámbitos del área de tecnología (como telecomunicaciones, mantenimiento industrial o electrónica), mientras que es menor al 50% en gastronomía o asistente de educador de párvulos, carreras que al año 2012 ocuparon el 4to y 6to lugar respectivamente, en términos de cantidad de matrícula de CFT². Aportando evidencia en este ámbito, en un artículo reciente, Venables y Carrasco (2012) analizan el crecimiento de la oferta de programas y matrícula de formación Técnica de Nivel Superior, entre los años 2004 y 2009, de acuerdo a los *clusters* definidos por el CNIC. Resulta de interés enfocarse en estas áreas, dado que para la elección de los cursos de perfeccionamiento de Técnicos para Chile se han tomado como referencias importantes los planteamientos del CNIC. En el trabajo citado se clasificó cada programa según su vinculación (o no) a alguno de los *clusters*. Los resultados dan cuenta de que si bien hay un crecimiento tanto de oferta como de demanda, este aumento es menor al que experimenta el sistema de formación técnica de nivel superior

¹ Son empleados quienes tienen un ingreso promedio mayor al sueldo mínimo. Los promedios que se presentan se obtienen de información por tipo de carrera, sin realizar una ponderación por la cantidad de egresados en cada una de ellas. En los últimos datos publicados SIES incluye titulados hasta el año 2010, aunque no indica qué cohortes se consideran para el cálculo de empleabilidad.

² Según datos de Mi Futuro y SIES.



en general, bajando la proporción de programas y matriculados que pertenecen a alguno de los *clusters*¹.

Tabla 7 Cambios en oferta y demanda de formación técnica en *clusters* CNIC

<i>Cluster</i>	Oferta (programas)		Demanda (matrícula)	
	Crecimiento 2004-2009	Crecimiento efectivo	Crecimiento 2004-2009	Crecimiento efectivo
Acuícola	211%	126%	5%	-107%
Alimentario	55%	-31%	16%	97%
Minería	80%	-6%	202%	90%
Servicios Globales	86%	0%	96%	-16%
Turismo	32%	-53%	30%	-82%
Total <i>clusters</i>	73%	-13%	70%	-42%
Total sistema	86%		112%	

Por otra parte, existen diagnósticos sectoriales que dan cuenta de déficits de técnicos en ámbitos específicos. Quizás el esfuerzo de análisis reciente de mayor envergadura es el de fuerza laboral en la gran minería, elaborado por la Fundación Chile, en conjunto con el Consejo Minero. Se trata de un diagnóstico que da cuenta de brechas en diversos perfiles de ocupación para el periodo hasta 2020, de acuerdo a los planes de inversión de las empresas. Si bien se señala que parte importante de la demanda se puede satisfacer a través de trabajadores con capacitación laboral sin estudios superiores, existiría un déficit de técnicos en áreas como mantenimiento mecánico y eléctrico. Es relevante destacar que en estos análisis más detallados, se distingue entre el tipo de carreras directamente relacionadas con minería (donde no se observan brechas) y aquellas donde la minería es un destino posible. Por ejemplo, se señala que *“El mercado de la oferta formativa ha reaccionado rápidamente a las señales comunicadas por el sector de la gran minería respecto a la escasez de técnicos postsecundarios para el sector, pero con un sesgo hacia especialidades propiamente mineras (procesos extractivos, geología) que no se condicen con la evidencia empírica recogida en este estudio”* (Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero 2013).

¹ Se denomina “crecimiento efectivo” al crecimiento observado menos el crecimiento vegetativo del sistema.



MOTIVACIONES DE POSTULACIÓN AL PROGRAMA

Aunque Técnicos para Chile ofrece un beneficio importante, la proporción de postulaciones recibidas sobre la población objetivo es bastante baja. Para el año 2010, la población objetivo del programa (esto es, quienes cumplían con los requisitos mínimos para postular al beneficio) se cifró en 224.000 (DIPRES 2011); sin embargo, la cantidad de postulaciones completas recibidas solo superó levemente los mil. En cada convocatoria es posible distinguir entre postulaciones incompletas (es decir, quienes ingresan a la plataforma y llenan solamente algunos datos) y postulaciones completas. Considerando el total de postulaciones del año 2010, menos de un 5% de la población objetivo inicia su postulación y solo un 0,5% llega a terminar el proceso.

Tabla 8 Postulantes al programa

Convocatoria	Postulantes incompletos	Postulantes completos
2010 (primer semestre)	8.083	755
2010 (segundo semestre)	2.702	291
2012	6.695	685

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile

Como se observa, cerca de un 10% de quienes inician su postulación no llega a terminarla. ¿Cuáles son las razones de este comportamiento? La encuesta¹ aplicada en el marco de este estudio da cuenta que casi un 40% de quienes no completaron la postulación declaró no cumplir con los requisitos; posiblemente, se trata de las exigencias de experiencia laboral (mínimo 2 años) o titulación (técnico de nivel superior o profesional sin licenciatura). En el caso de los postulantes que cumplían con los requisitos de postulación, las principales causas para no completar la postulación fueron problemas económicos, lo que puede referirse al proceso de postulación en sí (dado que la documentación requerida representa un gasto) como a la percepción de que la beca es insuficiente para solventar los gastos o que puede causar un perjuicio económico al abandonar un

¹ Ver Anexo N°2 “Entrevistas y encuestas”



vínculo laboral; y la complicación que representa obtener los papeles requeridos.

Más allá de los aspectos relacionados con el proceso de postulación, existen percepciones sobre la beca que pueden influir en las motivaciones para acceder a ella. A quienes completaron su postulación, en la encuesta aplicada se les preguntó por aquellos factores que les hubiesen hecho evaluar si realmente era una buena idea capacitarse en el extranjero. Los dos aspectos mencionados con mayor frecuencia fueron que el financiamiento de la beca era insuficiente y problemas con el manejo del idioma del país de destino. Lo anterior sorprende un tanto, por dos razones:

En primer lugar, la asignación mensual entregada para los becarios es algo mayor al promedio de sus salarios en los empleos antes de realizar la pasantía. Según la encuesta CASEN, el promedio del ingreso del trabajo de un técnico era de 618.000 al año 2011; en tanto, el beneficio de la pasantía es de 1.500 USD mensuales, equivalente a cerca de 765.000. Si bien vivir en el extranjero puede resultar más caro, el aporte de la beca debiera ser suficiente para tener un nivel de vida similar o superior al del postulante en Chile. No obstante, el escenario puede ser diferente para quienes forman parte de un grupo familiar, sobre todo en la medida que sean su principal sostenedor.

Por otra parte, el programa considera un curso de nivelación de idioma de hasta 12 meses, con el fin de preparar al beneficiario para su pasantía, en el caso de que ésta sea en Francés, Inglés o Alemán. Si bien en este estudio no se evaluó la calidad de estos cursos de nivelación, sería esperable que los postulantes tuvieran como expectativa que éstos les permitieran obtener las competencias idiomáticas necesarias para su pasantía.

En otro ámbito, resulta interesante destacar que apenas hay menciones a problemas asociados a un eventual “quiebre” de la trayectoria laboral, por cuanto dejar de trabajar durante un tiempo cercano a un año podría implicar dificultades para la reinserción laboral. Como se verá más adelante, este es un problema real para un grupo importante de becarios.

En relación a las motivaciones para postular al programa de pasantías al extranjero, a partir de las entrevistas¹ y encuesta realizadas pueden distinguirse tres grandes ámbitos:

- i. La motivación principal es la de **especializarse a través de la adquisición de nuevos conocimientos en un espacio de**

¹ Ver Anexo N°2 “Entrevistas y encuestas”



vanguardia y alta exigencia. Es aquí donde postulantes y becarios depositan las mayores expectativas del programa, asimilando la idea de que estudiar en el extranjero implica un desafío mayor en términos la calidad y exigencia del programa. La idea de estudiar en el extranjero esta poco asociada, por ejemplo, con la posibilidad de cursar un programa que no existe en Chile, sino que con el hecho de una oportunidad de estudios “mejor” a las disponibles en el país¹.

- ii. Un segundo ámbito está relacionado con las posibilidades que implica **el hecho de estar en un país extranjero**, lo que se traduce en aspectos como vivir nuevas experiencias o conocer una cultura distinta. Este ámbito, sin embargo, tiene un papel muy secundario en relación al anterior; se trata de un factor más valorado en los postulantes a pasantías relacionadas con administración y servicios (como turismo), pero que aún en este grupo es mucho menos importante que la adquisición de nuevos conocimientos para especializarse.
- iii. Por último, un conjunto relativamente reducido considera la pasantía como una instancia importante para **iniciar o mejorar el conocimiento de otro lenguaje** (principalmente el inglés). Se trata, con todo, de un factor no demasiado relevante y que afecta solamente a algunos postulantes.

En general, el trasfondo en el que estas motivaciones cobran sentido para los postulantes es el deseo de adquirir habilidades laborales que permitan diferenciarse de los demás profesionales técnicos. Se trata, por lejos, de la aspiración más relevante para los postulantes, de acuerdo a lo declarado tanto en las encuestas como en las entrevistas.

No obstante, en ocasiones se observa cierta dificultad para enmarcar esta diferenciación dentro de su trayectoria pasada y futura. Por ejemplo, al analizar los formularios de postulación se observa que, si bien hay cierto reconocimiento de carencias en la formación previa que han recibido, estas debilidades no se identifican con claridad, sin establecer *cuáles* son los conocimientos que se requieren y *cómo* se van a aplicar. Lo anterior se refleja también en las entrevistas a becarios; en este sentido, se distinguen dos tipos de postulantes: algunos logran definir de forma precisa una trayectoria coherente entre su experiencia académica y laboral previa, sus proyecciones futuras y la pasantía en el extranjero; otros, en tanto,

¹ Esto último es relevante, pues contrasta con lo observado en el programa de becas de magíster al extranjero, donde los becarios resaltan la idea de cursar un programa de estudios que no se ofrece en Chile.



entienden la pasantía más bien como una oportunidad de adquirir nuevos conocimientos, sin saber con exactitud en qué van a aplicarlos.



SELECCIÓN DE POSTULANTES

Para la evaluación de los postulantes al programa se aplica una pauta en la que se valoran una serie de ítems, cada uno de los cuales tiene uno o más criterios, que se puntúan por separado en una escala de 0 a 30. En la convocatoria del año 2012 las ponderaciones eran las siguientes:

Ítem	Criterio	Porcentaje
Antecedentes académicos y/o trayectoria y/o experiencia laboral del postulante	Promedio de notas de la educación superior (obligatorio) y Ubicación dentro del 15% superior de egreso (opcional)	50%
	Años de acreditación de la institución de egreso	
	Formación continua	
	Experiencia laboral	
	Reconocimiento laboral	
Nivel, calidad y trayectoria de la institución educacional extranjera de destino	Nivel, calidad y trayectoria de la institución educativa	20%
	Nivel, calidad y trayectoria del programa de estudios	
Los objetivos y las razones en las que el candidato funda la postulación	Claridad y consistencia de los objetivos y razones	10%
Las cartas de recomendación que presente el postulante.	Recomendación	10%
Patrocinio laboral	Reinserción laboral	10%



Adicionalmente, se otorga una bonificación de 0,5 puntos para postulantes residentes de fuera de la Región Metropolitana, pertenecientes a etnias indígenas y aquellos que posean alguna discapacidad física.

En la convocatoria de 2013 se introducen algunos cambios, eliminando los ítems “Nivel, calidad y trayectoria de la institución educacional extranjera de destino” y “Patrocinio laboral”. Este último ítem, que solo se evaluaba para quienes presentaban patrocinio¹, se convierte en una bonificación, al igual que las mencionadas anteriormente.

Para algunos criterios, la puntuación se aplica de forma automática según los valores objetivos observados (por ejemplo, los años de acreditación de la institución educacional de egreso implican cierto puntaje); mientras que para otros, un comité de evaluadores externos le otorga un puntaje de acuerdo a la apreciación subjetiva que realizan de los antecedentes (por ejemplo, al revisar la claridad y consistencia de los objetivos y razones en los que se funda la postulación).

Los resultados de un modelo *probit*² elaborado a partir de los antecedentes de postulantes muestran que las variables objetivas consideradas en la evaluación (incluyendo otras que no forman parte de la evaluación, como el sexo y la edad) no logran predecir de buena forma si los postulantes son seleccionados para recibir el beneficio. En la práctica, lo anterior permite afirmar dos conclusiones de relevancia: en primer lugar, que los criterios que suponen una valoración subjetiva (es decir, aquellos puntuados por los evaluadores) tienen una incidencia importante en el proceso de selección; en segundo lugar, que la parte del puntaje que corresponde a estas valoraciones subjetivas no está altamente correlacionada con alguna de las variables objetivas.

¹ Cabe destacar que las bases de cada convocatoria solamente incluyen exigencias al retorno para el becario y no para el empleador que entrega un patrocinio. De este modo, se trata más bien de una declaración de intenciones que de un compromiso formal.

² Se trata de un modelo de regresión donde la variable dependiente es binaria. De esta forma, se busca estimar la probabilidad de que un suceso ocurra (en este caso, la selección) a partir de una serie de variables explicativas. Ver anexo N°5 "Modelos de probabilidad".



PERFIL DEL BECARIO

A lo largo de las distintas convocatorias del programa es posible identificar ciertos rasgos predominantes que dan cuenta del perfil del becario.

En primer lugar, aunque de forma decreciente en el tiempo, los becarios son mayoritariamente hombres, pasando de un 72,2% en la primera convocatoria a un 60,8% en la de 2012.

Tabla 9 Becarios según sexo

Sexo	Convocatoria		
	2008	2010	2012
Masculino	72,2%	69,3%	60,8%
Femenino	27,8%	30,7%	39,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile

Pese a que esta tendencia también se observa en el sistema de educación superior técnico-profesional, se trata de un fenómeno con una magnitud mucho menor. La tabla siguiente muestra la distribución según sexo de los titulados de 2011, para carreras de estos niveles.

Tabla 10 Titulados formación técnico-profesional según sexo. Año 2011

Tipo de carrera/institución	Femenino	Masculino
Centros de formación técnica	47,9%	52,1%
Institutos profesionales (carreras técnicas)	47,8%	52,2%
Institutos profesionales (carreras profesionales)	45,7%	54,3%

Fuente: Elaboración propia a partir de SIES

En segundo lugar, se trata de individuos que en promedio tienen poco más de 30 años, evidenciándose un leve aumento de la edad promedio entre las convocatorias, pasando de 27,4 años a 31,8. A modo de referencia, de acuerdo a los datos de titulados publicados por SIES, al año 2011 la edad promedio de titulación de carreras en CFT era de 26 años, mientras que en carreras de IP fue de 27 años.



Tabla 11 Titulados formación técnico-profesional según edad. Año 2011

Edad	Convocatoria		
	2008	2010	2012
Menos de 30 años	73,6%	50,3%	46,5%
Entre 30 y 39 años	24,3%	43,4%	43,4%
40 años o más	2,0%	6,3%	10,1%
Promedio	27,4 años	30,7 años	31,8 años

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile

En cuanto al nivel de formación, la mayoría de los becarios tienen el título de técnico de nivel superior; en este aspecto se observan variaciones importantes entre las convocatorias de 2010 y 2012, llegando los técnicos a representar casi dos terceras partes del total de becarios en este último año.

Tabla 12 Nivel de titulación becarios

Tipo de carrera/institución	Convocatoria	
	2010	2012
Técnico de nivel superior	56,1%	63,2%
Profesional sin licenciatura	43,9%	36,8%

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile

Pese a que el programa exige cierta experiencia laboral para poder postular (2 años), la mayor parte de los becarios egresó de forma reciente de la educación superior: más de la mitad de ellos lo hizo hace 4 años o menos (en relación al periodo en que se adjudica la beca).

Tabla 13 Años entre titulación y adjudicación de la beca

Años	Convocatoria	
	2010	2012
Ninguno	0%	6,9%
1	18,1%	13,5%
2	15,7%	14,2%
3	13,9%	11,1%
4	13,9%	10,1%
5	13,6%	8,7%
6	5,6%	7,3%
7	4,5%	6,3%
8	3,1%	3,5%
9	2,4%	3,5%
10 o más	9,1%	14,9%

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile



En términos laborales, al momento de postular la mayor parte de los becarios se encontraba trabajando, aunque se observan también niveles significativos de desocupación o inactividad (sobre todo en la convocatoria de 2010, con un 21%). Entre los empleados, el principal sector de ocupación es el de la empresa privada, con participaciones menores de los sectores académico y estatal.

Tabla 14 Estado de actividad becarios al momento de postular

Estado	Convocatoria	
	2010	2012
Empleado	79,0%	86,1%
Desocupado o inactivo	21%	13,9%

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile

Tabla 15 Sector de desempeño becarios al momento de postular

Estado	Convocatoria	
	2010	2012
Institución académica	11,3%	12,9%
Empresa privada	73,5%	61,3%
Sector Público	10,9%	19,8%
ONG	0,8%	2,8%
Otro	3,4%	3,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de Becas Chile

Resulta claro que la gran mayoría de los becarios que se encontraban empleados al momento de la postulación, se desempeñaban en empresas de mediano y gran tamaño. Un 40% declaró que se encontraba trabajando en una empresa de más de 200 empleados, y un 27,3% en una de entre 50 y 199 empleados. Por otro lado, la micro y pequeña empresa representan porcentajes menores.

Tabla 16 Tamaño de la empresa de trabajo (becarios que se desempeñaban en el sector al momento de postular)

N° de personas que trabajaban en la empresa	%
De 2 a 5 personas	3,7%
De 6 a 9 personas	5,6%
De 10 a 49 personas	19,4%
De 50 a 199 personas	27,3%
Más de 200 personas	40,1%
No sabe	4%

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta a Técnicos



En términos de ingresos, un 38,9% de los becarios que se encontraban empleados declaró recibir un ingreso líquido mensual entre \$441.000 y \$770.000. En segundo orden, un 33,6% declaró recibir ingresos entre \$211.000 y \$440.000. En tercer lugar, un 14,4% declaró percibir ingresos entre \$771.000 y \$1.130.000. Son estos tres tramos los que concentran a la mayor parte de los becarios.

Tabla 17 Sueldo becarios al momento de postular

Tramo	%
Menos de \$75 000	1,5
Entre \$75 000 y \$210 000	5,4
Entre \$211 000 y \$440 000	33,6
Entre \$441 000 y \$770 000	38,9
Entre \$771 000 y \$1 130 000	14,4
Entre \$1 131 000 y \$1 850 000	5,1
Entre \$1 851 000 y \$3 500 000	1,2

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta a Técnicos



EXPERIENCIA DE LA PASANTÍA

En general, los beneficiarios de la beca para cursar la pasantía en el extranjero tienen una evaluación positiva del programa, lo que se evidencia tanto en las entrevistas como en las encuestas realizadas. Sin embargo, en las valoraciones de la pasantía se tiende a enfatizar la *experiencia de vida* que constituye una estancia en el extranjero, más que la *adquisición de nuevos conocimientos* producto de cursar un programa de estudios. Esto contrasta con las motivaciones expresadas por los propios postulantes para realizar la pasantía, en las que se considera de mayor relevancia la idea de estudiar un programa exigente y de vanguardia.

En relación a la experiencia de vivir en el extranjero, ésta aparece como un desafío importante, que exige a los becarios adaptarse a situaciones nuevas (y en algunos casos, en un idioma que no dominan) pero que a fin de cuentas resulta reconfortante. Los becarios valoran el adquirir una *experiencia de mundo* y tener el contacto con culturas diferentes.

Asimismo, hay una visión positiva por parte de los becarios respecto del funcionamiento del programa en aspectos de organización, como el alojamiento, la coordinación con la institución educacional, la capacidad de dar solución a eventual problemas, entre otros. Si bien se reconocen algunas falencias, se trata de casos aislados. Cabe señalar que los resultados de la encuesta indican que la evaluación en estos ámbitos es bastante mejor entre los beneficiarios del año 2010 que entre quienes participaron del programa piloto de 2008, lo que es esperable dado el aprendizaje institucional para la ejecución del programa.

La valoración de la experiencia educativa, en tanto, resulta menos positiva de lo que podría esperarse. Si bien en general los becarios consideran que fue una experiencia provechosa y perciben como un logro personal haber completado las exigencias del programa de estudios, son recurrentes ciertos contrapuntos. Por ejemplo, se hace mención a que la experiencia educativa no cumplió con las expectativas, ni fue tan completa como se pretendió mostrar; o que las prácticas están mal planificadas, e incluso que en algunos casos no existen. Entre los aspectos de las pasantías que no fueron bien evaluados en la encuesta resaltan la carga académica y el nivel de exigencia, advirtiéndose sobre cierta insuficiencia de la carga para



adquirir los conocimientos requeridos por el programa de estudio, así como un desajuste entre el nivel de exigencia de los cursos y los conocimientos previos de los becarios. Esta percepción negativa es más notoria entre los estudiantes de programas relacionados con servicios globales y turismo, quienes mencionan que no existen aprendizajes muy nuevos o que algunos de los conocimientos no eran aplicables a la realidad chilena. Estas diferencias también se observan en las evaluaciones de la pasantía incluidas en la encuesta, donde hay -por parte de quienes estudiaron este tipo de programas- una peor evaluación de los profesores y las prácticas.



EFFECTOS DEL PROGRAMA

Para observar el efecto real o “neto” del programa Técnicos para Chile sobre los beneficiarios en las variables de interés, -es decir determinar si el programa contribuye al logro de los beneficios esperados en la población objetivo, aislando todos aquellos efectos derivados de factores externos- la pregunta a responder es cuál sería el estado actual de estos beneficiarios si no hubiese existido el programa. En el marco de este estudio no estaba contemplado realizar una evaluación de impacto propiamente tal; sin embargo, a partir de la aplicación de entrevistas y la encuesta a becarios es posible entregar una primera aproximación sobre los resultados que tiene el programa en sus beneficiarios.

Asimismo, en la medida que se contempla una evaluación del programa el año 2014, resulta pertinente que la línea de base contenga información tanto de los beneficiados del programa como de un grupo de control. Si bien la población potencial del programa corresponde a los profesionales y técnicos de nivel superior, obtener el marco muestra para esta población es bastante complejo, por lo que una buena *proxy* para construir dicho marco es justamente el total de ‘postulantes’ (entre los que se encuentran personas que iniciaron su postulación, pero no la finalizaron, por tanto no son postulantes efectivos). Lo anterior justificó que se aplicara la encuesta tanto a los becarios como a los postulantes. Es evidente que todos los postulantes, hayan o no finalizado el proceso, tienen algunas características no observables similares que los distinguen de los no postulantes (por ejemplo, se trata de individuos que tienen motivación para perfeccionarse); no obstante, para estos efectos siguen siendo útiles para construir la línea base de un posible grupo de control. Por otra parte, resulta necesario advertir que, dado el reducido número de beneficiarios del programa, resulta poco viable realizar una evaluación de impacto con técnicas econométricas. A menos que los impactos esperados que se quieran medir sean muy altos, el poder estadístico de la muestra de becarios (es decir, quienes recibieron el tratamiento del programa) será insuficiente para afirmar la existencia o ausencia de efectos atribuibles al programa. Esto vale tanto para lo realizado en este estudio, como para futuras investigaciones que quieran hacerse sobre esta población. Considerando todas las advertencias anteriores, un método cuasi experimental posible es el de Dobles



Diferencias (*Dif. en dif.*). Donde el cambio en el grupo de control (comparación) proporciona el “contra-factual” para el cambio exhibido por el grupo de tratamiento. Un test t para evaluar si la diferencia de medias es significativa sirve para evaluar la significancia estadística del impacto estimado. Por lo anterior, en los análisis siguientes se presentan la información tanto para los becarios como para aquellos postulantes (completos en este caso) que no resultaron seleccionados; es decir, podemos observar el efecto del programa sobre la población que comparte características comunes, en tanto todos postularon al programa.

OCUPACIÓN E INGRESOS

Al comparar las tasas de ocupación para los grupos de los que se dispone información (becarios 2008, becarios 2010 y no seleccionados 2010), se observan considerables disparidades. Sin duda, lo más llamativo es el alto nivel de desempleo de los becarios 2010 una vez cursada su pasantía y habiendo regresado a Chile. De todas formas, es necesario considerar que algunos sujetos de este grupo se encuentran en pleno proceso de retorno o reinserción laboral. Respecto de los becarios 2008 y los postulantes no seleccionados 2010, se observa que sus tasas de desempleo son similares (en torno al 8%); no obstante, también resulta llamativo que en ambos casos éstas hayan aumentado al comparar los dos momentos. Como dato de contexto, cabe señalar que -al año 2012- entre quienes contaban con formación técnica de nivel superior la tasa de desempleo era de un 5,5%.¹

Tabla 18 Tasas de ocupación antes y después de la pasantía en el extranjero

	Becarios 2008		Becarios 2010		Postulantes 2010	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Empleado	80%	82%	78%	61%	82%	79%
Empleador	0%	0%	1%	1%	2%	2%
Trabajador por cuenta propia	11%	7%	8%	10%	10%	7%
Desempleado	7%	9%	12%	22%	5%	8%
Inactivo	2%	2%	2%	7%	2%	4%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

¹ Según datos obtenidos a partir de la Nueva Encuesta Nacional de Empleo del INE:

Al observar la movilidad en tramos de ingreso para quienes se encuentran actualmente ocupados, se observa que el 66% de los becarios 2008 ha mejorado su nivel de ingresos luego de haber terminado la pasantía, es decir, subiendo al menos un tramo¹. Esto probablemente se explica por la cantidad de tiempo transcurrido entre el año de referencia (2008) y el año de comparación (2012). El caso de los becarios 2010 resulta más complejo, puesto que aun cuando algunos se encuentran en proceso de reinserción laboral, sólo el 39% de quienes ya se encuentran trabajando han mejorado su nivel de ingresos, mientras que de aquellos que no fueron beneficiarios del programa, un 46% mejoró sus ingresos. Es posible que esta situación se deba a que la reinserción laboral se inicia en condiciones más precarias o inestables, para luego dar paso a otras de mejor calidad.

Tabla 19 Movilidad de ingresos de ocupados

Situación	Becarios 2008	Becarios 2010	Postulantes 2010
Mejóro nivel de ingresos	66%	39%	46%
Empeoró nivel de ingresos	10%	8%	4%
Mantuvo nivel de ingresos	24%	53%	50%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

En síntesis, los datos indican que entre 0 y 2 años después de la finalización de la beca, los beneficiarios se encontrarían en peor situación laboral que aquellos con características similares que no fueron beneficiados.

Para complementar el análisis anterior, se realizó un modelo *probit*, donde se busca determinar cómo influyen ciertas variables² en la probabilidad de encontrarse empleado al momento de contestar la encuesta. Destaca que si el individuo se encontraba empleado al momento de postular al programa, la probabilidad de encontrarse empleado ahora es 17,4 puntos porcentuales mayores que en los individuos que se encontraban desempleados al momento de postular. Este resultado puede explicarse por múltiples razones: mayor experiencia de los individuos; que los individuos no seleccionados conservaron su puesto de trabajo; o que el tener empleo está revelando características individuales no observables. Por otra parte, si el

¹ Los tramos de ingreso utilizados en la encuesta son: Menos de \$75.000; Entre \$75.000 y \$210.000; Entre \$ 211.000 y \$440.000; Entre \$441.000 y \$770.000; Entre \$771.000 y \$1.130.000; Entre \$1.131.000 y \$1.850.000; Entre \$1.851.000 y \$3.500.000; Más de \$3.500.000.

² Se incluyeron el nivel educacional, tipo de colegio, estado civil, ocupación anterior, obtención de la beca, sexo, edad y área del programa al que postula.



individuo fue seleccionado como becario la probabilidad de encontrarse empleado en el momento de responder la encuesta es 7,45 puntos porcentuales menores que en los individuos que no fueron seleccionados.

Las dificultades para encontrar empleo luego de haber realizado la pasantía fueron expresadas por los propios becarios en las entrevistas. En este sentido, se enfatizó que, en muchas ocasiones, los conocimientos aprendidos no tienen una aplicación directa en el mercado laboral al que se enfrentan. Asimismo, se tematiza que la certificación recibida no siempre resulta reconocida por los empleadores, lo que se puede explicar por el desconocimiento que tienen sobre sus características.

EXTERNALIDADES DE LA PASANTÍA

Si bien no forman parte de los objetivos explicitados por el programa, es posible identificar potenciales efectos del programa como externalidades positivas. Se trata, por ejemplo, del ejercicio de docencia, la continuidad de estudios, o el desempeño laboral fuera de la Región Metropolitana.

En relación a la docencia, un 18% de los becarios 2008 y el 6% de los becarios 2010 (de entre aquellos que se encuentran trabajando) realizan clases en algún centro educativo. La principal institución en que imparten docencia es en Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC), seguidos de establecimientos escolares de carácter técnico e institutos profesionales.

En la tabla que sigue se observa el porcentaje de cada grupo que continuó estudiando luego de completar su carrera técnica o profesional sin licenciatura. Por motivos cronológicos, resulta lógico que sea en el grupo de becarios 2008 donde una mayor cantidad de sujetos continuó estudiando una segunda carrera. Los datos muestran que el 25% de este grupo completó al menos una segunda carrera, mientras que el 14% se encuentra cursando una actualmente. Estas cifras disminuyen progresivamente para becarios 2010 y 2012, en donde cerca del 75% de los encuestados no continuó estudiando.



Tabla 20 Continuidad de estudios después de realizada la pasantía

	Becarios 2008	Becarios 2010	Becarios 2012
No continuó estudiando	61%	75%	78%
Continuó estudiando y completó otra carrera	25%	18%	15%
Continúa estudiando pero no ha completado otra carrera	14%	7%	7%
Total	100%	100%	100,0

Fuente: Elaboración propia



6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



CONCLUSIONES

OBJETIVOS E INSTITUCIONALIDAD DEL PROGRAMA

1. Pasados cinco años desde su creación, el programa Becas Chile no ha cumplido con su objetivo principal de *"definir una política integral de largo plazo de formación de capital humano en el extranjero"*. Dicho de otro modo, este programa no ha elaborado un documento formal y explícito donde se presente un diagnóstico sobre los problemas a cuya solución se quiere contribuir, una fundamentación para la acción pública y un conjunto articulado de objetivos, metas, líneas de acción, instrumentos y otras iniciativas, elaborados en función del diagnóstico original.

Es relevante señalar que, en materia de formación de postgrado “dentro de Chile”, tampoco existe una política integral de largo plazo, entendida en el sentido recién descrito. Ello, a pesar de que el Estado destina importantes recursos a este tipo de becas desde hace décadas, principalmente a través de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). Dicha agencia, por su parte, tiene por misión el “ejecutar políticas públicas a través de dos grandes objetivos o pilares estratégicos: el fomento de la formación de capital humano avanzado y el fortalecimiento de la base científica y tecnológica del país”¹, lo que no incluye la responsabilidad por diseñar dichas políticas.

El Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) – organismo público-privado que tiene la misión de asesorar al Presidente de la República en la identificación, formulación y ejecución de políticas y acciones que fortalezcan la innovación y la competitividad en Chile– ha formulado recomendaciones de estrategia referidas a la formación de capital humano avanzado². Sin embargo, la formulación de dicha estrategia no ha sido hasta ahora realizada. Ni por Becas Chile, en lo

¹ CONICYT, *Cuenta anual año 2012*, diciembre 2012.

² Para ver las más recientes, consultar CNIC, *Agenda de innovación y competitividad 2010-2020*, marzo 2010.



referido a formación en extranjero ni por el Ministerio de Educación (ni ninguna otra instancia de Gobierno), en lo referido a estudios dentro de Chile.

2. Las definiciones contenidas en el Decreto N° 664 del Ministerio de Educación y sus modificaciones –marco normativo de Becas Chile–, junto a las asignaciones presupuestarias anuales que recibe el programa, actúan como una política “*de facto*”, en el sentido de constituir la única orientación formal y efectiva que guía las acciones del programa. No obstante, dicho marco normativo se trata de una reglamentación de un conjunto de becas al extranjero y no constituye (ni debiera constituir), bajo ningún punto de vista, una política “integral” que articule diagnóstico, objetivos, metas, líneas de acción, instrumentos de política pública y otras iniciativas.

Por cierto, la ausencia de una estrategia constituye un serio obstáculo tanto para la gestión efectiva como para la evaluación del programa de becas de postgrado en el extranjero.

3. La definición –realizada por el Ejecutivo– del objetivo principal de Becas Chile tiene, a nuestro juicio, un grave problema que dificulta seriamente su buen cumplimiento, como es el limitar su ámbito de acción a la “*formación de capital humano en el extranjero*”, excluyendo la formación de capital humano dentro de Chile.

Para comenzar, porque la promoción de los estudios de postgrado, ya sea en el extranjero o en Chile, persiguen un mismo propósito fundamental (más o menos implícito ya que, como se dijo, no existen estrategias explícitas al respecto): aumentar la cantidad y calidad del capital humano avanzado disponible en el país. Aunque es perfectamente comprensible que el Estado disponga de dos instrumentos (becas para el extranjero y para Chile) que aportan al mismo propósito final, lo que no resulta justificable es que su estrategia y diseño no sean abordados integradamente. Ambos instrumentos tienen efectos diferentes sobre el sistema de educación superior chileno y difieren en sus costos, por lo que la decisión entre uno u otro (becas al extranjero o para Chile) debe ser debidamente evaluada y fundamentada, en función de criterios que maximicen el beneficio público (que podrán aplicarse, en forma diferenciada, a nivel de disciplinas, áreas y/o programas de estudio).

Otorgar becas para estudiar en el extranjero puede producir importantes beneficios, tales como dar acceso a programas de estudio de mejor calidad que los disponibles en Chile (lo que depende de la disciplina y el programa específico de estudios y, bajo ninguna



circunstancia, aplica para todas las becas actualmente otorgadas por Becas Chile), dar acceso a programas de estudio en áreas sin mayor desarrollo en Chile, facilitar el establecimiento de redes internacionales y dar a los becarios la experiencia de conocer una cultura diferente, por nombrar los principales.

Sin embargo, cuando se trata de un programa de estudios que existe en Chile con calidad similar al programa postulado fuera de Chile, otorgar una beca para estudiarlo en el extranjero puede ser una mala decisión desde el punto de vista del interés público, pues no solo disminuyen significativamente los beneficios recién descritos sino que surgen otros costos asociados. El primero de ellos es la limitación al desarrollo de las universidades chilenas, especialmente en lo referido a sus programas de doctorado, al privarlas de un número importante de estudiantes talentosos (y con financiamiento) lo que, como se sabe, también lesiona seriamente el desarrollo de sus capacidades de investigación¹. El segundo refiere al desembolso directo de recursos asociados, mayor cuando se trata de estudios en el extranjero; esto implica que, con los mismos recursos, podría financiarse el estudio de más personas dentro de Chile.

En suma, consideramos que definir una *“política de largo plazo de formación de capital humano en el extranjero”* es una tarea que, sencillamente, no puede ser realizada de buena forma si no aborda simultánea y coordinadamente la formación de capital humano en Chile. Lo que equivale a decir que aunque Becas Chile hubiera cumplido su mandato principal, la política diseñada habría tenido serias debilidades provenientes de la forma en que fue configurado su encargo.

Pese a la evidente importancia de optimizar los costos y beneficios recién señalados utilizando criterios fundados para optar entre becas al extranjero y becas nacionales, en la actualidad esta decisión emana directamente –y sin una discusión estratégica de fondo– de las asignaciones presupuestarias agregadas definidas para cada año y la evaluación de las postulaciones recibidas. De esta forma, los sistemas de asignación de becas al extranjero y de becas nacionales operan, cada uno, sin relación alguna entre sí.

Cabe señalar que en la discusión pública que precedió la puesta en marcha de Becas Chile se afirmaba la conveniencia de establecer una

¹ Adicionalmente, también puede considerarse que la aplicabilidad y pertinencia generales de las tesis de doctorado serán menores si los estudios se realizan en el extranjero que si se realizan en Chile.



política de becas de postgrado que abordara tanto las becas al extranjero como las nacionales. Resulta preocupante que finalmente se haya decidido crear un programa cuya acción se limita a las becas al extranjero, sin una explicación pública sobre las razones consideradas para ello (y sin tampoco definir un responsable de diseñar la política referida a becas nacionales). Es posible que dicha decisión haya sido tomada privilegiando un criterio operativo, como darle urgencia a “organizar las becas al extranjero”, considerando que se estaban incrementando significativamente los recursos públicos destinados a este componente, sin consideración alguna por el grave daño que esto ocasionaba al diseño integral de la estrategia de desarrollo de capital humano avanzado en Chile.

4. La no explicitación, por parte de Becas Chile, de sus objetivos de *formar investigadores* y de *formar profesionales* produce serios problemas en el diseño, gestión eficiente y evaluación de sus diversas líneas de becas.

La discusión pública que precedió el origen de Becas Chile estuvo concentrada en los estudios de postgrado, con el objetivo de formar académicos e investigadores y, en menor medida, profesionales de alto nivel para que se desempeñaran en el Estado. Pese a ello, Becas Chile ha terminado abordando un espectro bastante más amplio y heterogéneo de niveles de formación. El concepto de *capital humano avanzado* utilizado para delimitar el ámbito de acción del programa resulta amplio y poco preciso (sin tener significado claro ni correlato a nivel internacional) y, en la práctica, ha servido para denominar grupos tan diversos como el de las personas con formación de postgrado, el de las personas disponibles para realizar actividades de I+D, el de todos quienes han cursado algún programa de educación superior y/o el de quienes han cursado algún perfeccionamiento en un área particular. En su acción, Becas Chile pareciera suscribir la más amplia de las comprensiones posibles para el término.

Actualmente, Becas Chile ofrece becas de pedagogía, de formación técnica y de postgrado, siendo estas últimas las que concentran –por lejos– la mayor cantidad de recursos invertidos, destacándose las becas de magíster y doctorado. Aunque puede considerarse que todas las becas señaladas persiguen alguno de los objetivos (implícitos) de *formar investigadores* o bien de *formar profesionales*, esto no ha sido explicitado y, pese a su relevancia, cada uno de estos importantes objetivos no cuenta con su propio diseño (incluyendo diagnóstico, subobjetivos, líneas de acción, metas, instrumentos e iniciativas). Por su parte, el diseño de cada una de las becas existentes no proviene de



un “diseño base” de líneas de acción concebido para perseguir el cumplimiento general de los dos objetivos principales señalados y no resulta posible evaluar los resultados obtenidos por cada beca, más allá de variables estrictamente operativas.

Parte importante de los problemas asociados a lo anterior se manifiestan en las becas de magíster, un componente al que Becas Chile destina parte importante de sus recursos. Dependiendo de la orientación del programa y/o el perfil del postulante, el magíster puede ser una etapa en la formación de investigadores, o un grado de especialización profesional. Sin embargo, pese a que se trata de objetivos muy diferentes, Becas Chile carece de una definición más precisa de lo que espera lograr otorgando becas de magíster, más allá de “*formar capital humano avanzado en todas las áreas del conocimiento*”. Así, la distinción entre magísteres orientados a la *investigación* y de *formación profesional* no se traduce hoy en diferencia alguna en cuanto a los criterios de postulación ni selección de programas, universidades o beneficiarios ni en ninguna otra variable de gestión de las becas. De hecho, ni siquiera se conoce cuántos de los becarios de magíster estudiaron o estudian programas de *investigación* y cuántos de *formación profesional*. En suma, el programa cuenta con un mismo componente (becas de magíster) para cumplir dos objetivos diferentes (aunque implícitos) a cuyo cumplimiento no se hace seguimiento alguno.

Un primer problema en relación a los magísteres es la débil articulación entre las becas de magíster orientados a la *investigación* y las becas de doctorado (orientados a la investigación por naturaleza), cuyos procedimientos de selección no tienen relación alguna entre sí. Lo que, en ocasiones, produce que un becario de magíster estudia 2 años en el extranjero, vuelve a Chile y luego de un tiempo postula y se adjudica una beca para estudiar un doctorado por otros 4 años en el extranjero. Ciertamente, financiar 6 o más años para obtener un título de doctor no constituye un uso eficiente de los recursos públicos.

Un segundo problema asociado a los magísteres de tipo *profesional* lo constituye su falta de fundamentación, la que pasa prácticamente inadvertida por el sistema de becas, que no hace seguimiento ni evalúa el cumplimiento de los objetivos principales de *formar investigadores* y de *formar profesionales*. Sobre el tema, nos explayamos en el punto siguiente.

5. Becas Chile no cuenta con una fundamentación clara para otorgar becas de magíster de orientación profesional.



Por cierto, en ausencia de una “política integral de largo plazo de formación de capital humano”, Becas Chile no dispone de fundamentaciones explícitas para ninguna de sus becas, las que, como ya se dijo, podemos considerar que persiguen –cada una de ellas– el objetivo implícito de *formar investigadores* o bien el de *formar profesionales*. Ya que ninguno de estos objetivos cuenta con fundamentación explícita, revisaremos al menos la relevancia de los antecedentes disponibles para construir dichas justificaciones.

En relación al objetivo de *formar investigadores*, cabe señalar que puede considerarse que la acción del Estado ha sido suficientemente fundada en un gran número de países (Chile incluido, desde hace décadas), que reconocen beneficios públicos (y no solo privados) asociados a la investigación científica y, en consecuencia, destinan recursos públicos a su promoción. **En cuanto al objetivo de *formar profesionales*, sin embargo, la fundamentación parece mucho menos evidente, siendo más habitual que los países no destinen fondos públicos para su apoyo o bien, que de hacerlo, estos se limiten a financiar créditos y no becas.**

Becas Chile otorga también varias becas orientadas a *formar profesionales* en educación (becas de pedagogías), un ámbito en el que también abundan las argumentaciones sobre los beneficios públicos asociados y, por tanto, no resulta difícil imaginar que el uso de recursos públicos pueda ser adecuadamente justificado.

En cuanto a los magísteres de formación profesional, no resulta evidente la existencia de **beneficios públicos** relevantes, que sean superiores a los beneficios privados que reportan. De hecho, así lo considera Becas Chile para el caso de los MBA, un tipo de programas que –por lo mismo– no los considera elegibles para sus becas de magíster.

Adicionalmente, es necesario considerar el contexto chileno en el que, durante los últimos cinco años, la oferta y matrícula en programas de magíster han aumentado explosivamente. Se trata de un fenómeno donde confluyen tanto un mayor desarrollo de programas de especialización como un acercamiento del sistema de educación superior chileno a los sistemas que prevalecen en Europa y Estados Unidos, acercamiento que se ha buscado –en muchos casos– que las carreras de pregrado, tradicionalmente largas en comparación con otros países, culminen con el grado de magíster. Dicho contexto de gran oferta de magísteres nacionales –la mayoría de los cuales son de orientación *profesional*– hace aún más preocupante la falta de



fundamentación del apoyo de Becas Chile a magísteres de **orientación profesional**.

Las becas para “formación técnica” que otorga Becas Chile tampoco cuentan con antecedentes claros para su justificación, un tema que se aborda con mayor detalle en el último acápite de esta sección.

6. Posiblemente, la principal causa que explica el que, hasta ahora, Becas Chile no haya cumplido su objetivo de *"definir una política integral de largo plazo de formación de capital humano en el extranjero"* es que el Comité de Ministros no se ha constituido, en la práctica, como un organismo adecuado para abordar este mandato. Entre otras cosas, por la habitual baja participación de todos los ministerios de los cuales no depende presupuesto para el Programa (esto es, de todos con excepción del Ministerio de Educación).

En suma, el Comité de Ministros ha sido una instancia relativamente ausente, que no le ha formulado a la Secretaría Ejecutiva de Becas Chile un encargo preciso para la elaboración de la política integral ya señalada ni tampoco ha orientado estratégicamente la acción de ésta, limitándose a direccionar los aspectos más básicos para el funcionamiento del sistema.

7. En la práctica, la Secretaría Ejecutiva se ha concentrado, más que en el diseño de la política, en labores de gestión de los instrumentos existentes. Esto ha implicado que ha pasado a compartir ciertas tareas con organismos ejecutores (con mayor o menor grado de coordinación) o ha asumido por completo la ejecución de algunos componentes (como, por ejemplo, las “pasantías de perfeccionamiento en competencias técnicas”, dirigidas a técnicos).

Este último giro, de carácter eminentemente práctico y que constituye un cambio respecto de lo originalmente planteado como rol de Becas Chile, refleja con elocuencia que haber agrupado todas las becas al extranjero bajo un mismo sistema obedece a una lógica práctica y operativa (reunir en una misma entidad todo el conocimiento relacionado con “enviar alumnos a estudiar al extranjero”) y no estratégica, en cuyo caso, como ya se ha señalado, se debiera haber integrado los ámbitos de formación en el extranjero y de formación en universidades nacionales.

8. Pese a la ausencia de una política integral explícita –en los términos ya descritos–, el programa Becas Chile ha sido exitoso en gestionar y canalizar parte importante del aumento sustantivo del presupuesto destinado a becas, pasando de casi 20 mil millones en 2006 a más de



cien mil millones en 2012, correspondiendo las becas al extranjero a cerca del 60% de los recursos públicos invertidos en este ámbito al año 2012.

Lo anterior ha derivado en el consecuente aumento del número de beneficiarios; si en el año 2006 el conjunto de los programas de becas existentes otorgaron cerca de 380 nuevas becas al extranjero, al año 2012 se adjudicaron casi 700 becas de doctorado y magíster, además de las correspondientes a los otros componentes del programa.

9. Aún así, cabe señalar que los niveles actuales (311 becas de doctorado y 396 de magíster otorgadas en 2012) están muy lejos de lograr las metas que se mencionaron en los inicios del programa¹:

"En el 2005, 172 jóvenes chilenos recibieron becas para estudiar en el extranjero, este año serán más de mil; el año próximo serán 2.500 y en el 2010 llegaremos a 3.300. Así, en el transcurso de una década habremos contribuido a la educación especializada y a la capacitación de más de 30.000 personas."

Presidenta Michelle Bachelet, Presentación de las Becas Bicentenario, Santiago, 2008 (citado en OECD, 2011)

Lo que resulta aún más evidente, como se verá en el acápite siguiente, es que los niveles actuales de becas resultan extremadamente bajos si lo que se busca, por ejemplo, es alcanzar el nivel de doctores por millón de habitantes de la OECD, aún de sus países con más bajos indicadores.

STOCK DE CAPITAL HUMANO AVANZADO Y PRIORIZACIÓN

1. Entre los países de la OECD, Chile ocupa el último lugar en cuanto al número de investigadores por cada mil habitantes de su fuerza laboral. Su cifra de 0,7 es cerca de diez veces menor al 7,2 del promedio de los países de la OECD, entre los cuales le anteceden directamente México, con 0,9, y luego Turquía, con 2,5.

Lo anterior resulta particularmente preocupante considerando que tanto la teoría como la evidencia económica sugieren una correlación positiva entre las actividades de investigación de los países y el crecimiento

¹ Aunque dichas menciones no hayan pasado a integrar la estrategia –aún no formulada– formal de “formación de capital humano” para el país.



económico, especialmente en los procesos para abandonar el subdesarrollo o, en el caso de países ricos en recursos naturales, donde se busca transitar de una etapa puramente extractiva a otra basada en mayores agregamientos de valor.

Cabe señalar, además, que en la mayoría de los países se considera que la existencia de **beneficios públicos**, así como fallas de mercado asociadas a la investigación científica, justifican la implementación de políticas públicas orientadas a aumentar el número de investigadores.

2. Al analizar diversos países se observa que el porcentaje de investigadores en la población del país sigue una relación positiva y más o menos lineal con el porcentaje de su PIB destinado a gasto en I+D.

Lo anterior, considerando que el gasto en I+D de Chile (0,4% del PIB) es también el más bajo entre los países de la OECD (lugar que comparte, aproximadamente, con México) y cerca de seis veces menor al promedio de dichos países (2,4% del PIB), podría constituir una explicación general del bajo número de investigadores en Chile. Aún así, cabe señalar que el porcentaje de investigadores en la fuerza laboral para el caso chileno es aún más bajo de lo que podría esperarse dado su porcentaje de gasto en I+D, considerando la tendencia general observada en los demás países.

3. En Chile, la mayoría de los doctores trabaja como investigador aunque, por otra parte, la mayoría de los investigadores no tiene grado de doctor.

Existen dos cifras muy diferentes para el porcentaje de doctores que se dedica a la investigación en Chile, aunque ambas son claramente mayoritarias. Si se considera el reporte de los empleadores en la Encuesta de Gasto y Personal en I+D y el número total de investigadores residentes en Chile (calculados en este estudio), este porcentaje es de 57%, mientras que si se considera la percepción de los propios doctores manifestada en la Encuesta de Trayectorias de Doctores, el valor alcanza 85%. En la mayoría de los países de la OECD, esta cifra está entre las dos cifras recién señaladas. En términos cuantitativos podemos afirmar que la mayoría de los doctores en Chile trabaja como investigador lo que, además, debe considerarse junto a la relevancia específica de estos profesionales en el trabajo investigativo (un hecho de carácter más cualitativo), donde es habitual que desempeñen roles más bien directivos.



Por otra parte, 41,7% de los investigadores en Chile tiene grado de doctor, a quienes les sigue el 32,8% que solo tiene título profesional y, luego, el 19,2% que tiene grado de magíster. En comparación con otros países, el porcentaje de investigadores con grado de doctor es relativamente alto en el caso chileno, registrándose en la OECD diversos casos con porcentajes significativamente menores (ej.: Japón, con 17,4%).

Dos conclusiones relevantes pueden extraerse de lo recién señalado. La primera refiere a la estrecha y estratégica relación entre investigadores y estudios de doctorado, de la que se puede afirmar que todo objetivo de aumentar la cantidad (y calidad) de las actividades de investigación en un país debe pasar, necesariamente, por acciones destinadas a aumentar su número de doctores. La segunda conclusión, complementaria con la anterior, refiere a que no basta con aumentar el número de doctores. Dicho de otro modo, considerando que un porcentaje muy significativo de los investigadores solo cuenta con título profesional o de magíster, todo objetivo de aumentar las actividades de I+D debe incluir, además, acciones específicas destinadas a incorporar a personas que no cuentan con grado de doctor, atendiendo especialmente a las condiciones que determinan su participación en tareas de investigación.

4. Si bien el número de doctores residentes en Chile se ha incrementado sostenidamente en los últimos años, aumentando cerca de 50% entre 2006 y 2012, la brecha actual con los demás países de la OECD es tan marcada que, de conservarse las tendencias recientes, ésta sería aún muy significativa al 2020.

Al año 2011, Chile contaba con 454 doctores por millón de habitantes, una cifra que debiera multiplicarse por 2,4 para alcanzar a Turquía (el país que lo sigue –hacia arriba– entre aquellos de la OECD que cuentan con esta estadística), por 4 para alcanzar a España o por 10 para alcanzar a Alemania o Israel.

Al proyectar el número total de doctores en Chile en los próximos años (en base a las tendencias actuales y recientes de estudio y titulación de doctorados, tanto en Chile como en el extranjero) se observa que, para 2020, esta cifra se habrá duplicado en relación a la actual. En otras palabras, para ese año Chile habrá alcanzado recién el 84% del nivel que hoy tiene Turquía. Y todavía requerirá multiplicar por 2 su nivel de doctores para alcanzar el nivel actual de España y por 5, para alcanzar a las actuales Alemania o Israel.



5. De conservarse las tendencias actuales, el aporte numérico de Becas Chile al número de doctores en los próximos años será de solo entre $\frac{1}{3}$ y $\frac{1}{4}$ del aporte numérico de los doctorados en universidades nacionales. Por ejemplo, para 2013 se proyectan 757 nuevos doctores en Chile, de los cuales 33% habrá estudiado en el extranjero mientras el 67% restante lo habrá hecho en universidades chilenas.

Si se conserva la tendencia evolutiva de los últimos 10 años para doctorados nacionales y se conserva también el número actual de becas de doctorado otorgadas por Becas Chile, la importancia numérica de los doctorados en el extranjero irá disminuyendo, para llegar a cerca del 25% en el 2020.

Lo anterior implica que cualquier política orientada a aumentar el número de doctores en Chile debiera prestar atención muy significativa a los programas nacionales.

6. En términos cualitativos, sin embargo, el aporte de Becas Chile a la calidad de la formación e investigación en las universidades chilenas, puede ser de enorme relevancia.

En concreto y si se acoge una propuesta del tipo que se presenta en la sección siguiente, en la que se propone promover (y a la vez limitar) el otorgamiento de becas al extranjero para aquellos programas de estudio de mejor calidad que los existentes en universidades chilenas o en áreas temáticas no abordadas en Chile, el aporte de los becarios que estudian en el extranjero puede ser cada vez más esencial en la perspectiva de mejorar continuamente el nivel de la investigación y la educación superior en Chile, así como para desarrollar investigación en nuevas áreas.

7. El fuerte déficit de investigadores en Chile, comparado con los demás países de la OECD se observa en todos los principales sectores productivos.

En relación a la minería del cobre, por ejemplo, conforme a la Encuesta de Gasto y Personal en I+D Chile cuenta con 0,02 investigadores / tonelada métrica de cobre trabajando en las empresas, cerca de 19 veces menos que los 0,38 con que cuenta Australia y de 24 veces menos que con lo que cuenta Canadá. Si a esta cifra se le sumaran todos los doctores que, a partir de la Encuesta de Trayectoria de Doctores, declaran realizar investigación que contribuye al desarrollo de la actividad minera, el indicador chileno podría subir a 0,07, lo que sigue siendo 5 veces menor a Australia y 7 veces menor a Canadá.



Con variaciones, pero siempre en similares órdenes de magnitud se observan déficits en acuicultura, fruticultura, vitivinicultura, sector pecuario, alimentos procesados, servicios globales (*offshoring*) y producción forestal. En la mayoría de los sectores productivos se observa que, en los países de referencia, el número de investigadores que trabajan en el sector empresarial es mayor al total de doctores que en Chile realizan I+D orientada a contribuir a ese sector (incluyendo a quienes trabajan en el sector empresarial, el Estado, la educación superior y las IPSFL).

No se cuenta con estadísticas apropiadas para realizar comparaciones internacionales del número de investigadores dedicados a áreas de alto interés social tales como educación, salud pública, integración de pueblos originarios, etc.

8. Al analizar el área disciplinar de los doctores en Chile en comparación al promedio de los países de la OECD, destacan la menor proporción relativa de doctores chilenos en Ciencias Médicas y la mayor proporción relativa en Ciencias Naturales.

Mientras el 8,1% de los doctores chilenos que corresponden a Ciencias Médicas es claramente inferior al promedio de la OECD, que agrupa al 16,9%, en Ciencias Naturales, por su parte, el 36,6% de Chile supera al 28,3% correspondiente al promedio de la OECD. Con una diferencia bastante menos significativa, también puede mencionarse el 21,7% de los doctores chilenos en Ciencias Sociales, cifra ligeramente superior al 18,6% del promedio de la OECD.

En todo caso, las fluctuaciones de estas cifras entre países de la OECD pueden ser muy significativas (ej.: el porcentaje de los doctores que pertenecen al área de Ingeniería y Tecnología es de 8,1% en España y 26,2% en Rusia) y no resulta evidente, en absoluto, realizar juicios sobre cuáles son los porcentajes óptimos para Chile ni para cualquier otro país. Es importante hacer notar que la sola comparación de estos indicadores no permite afirmar, por ejemplo, que los doctores en ingeniería con que cuenta Chile representen un déficit en términos porcentuales, pues el 17,1% con que cuenta Chile supera al de países como Alemania (9,8%) e Israel (9,9%) y es equivalente al otros como Noruega (17,1%) y Holanda (18,3%).

Es importante, sin embargo, no olvidar las grandes diferencias en términos absolutos que subyacen a las comparaciones de porcentajes recién señaladas. Lo que se traduce, por ejemplo, en que para casos como el de Dinamarca, cuyo porcentaje de doctores en Ciencias Sociales (10,8%) es cercano a la mitad de lo de Chile (21,7%), la



cantidad de doctores por millón de habitantes sigue siendo cercana a tres veces lo que hay en Chile.

9. En los últimos años, entre los becarios de doctorado de Becas Chile se observa un marcado protagonismo de las Ciencias Sociales, seguidas, aunque de lejos, por las Ciencias Naturales. Entre los matriculados en doctorados en Chile se observa un marcado incremento en el porcentaje de estudian Ingeniería y Tecnología, acompañado de una disminución porcentual de quienes se doctoran en Ciencias Naturales.

Entre los becarios de doctorado al extranjero entre 2006 y 2012 se observa un marcado predominio de Ciencias Sociales, que agrupa al 41% y es seguido –a considerable distancia– por las Ciencias Naturales, que agrupan al 23%. Luego, por Humanidades con 13% y por Ingeniería y Tecnología con 12%.

Entre 2005 y 2012, el porcentaje de matriculados en doctorados en Chile en Ingeniería y Tecnología pasó de 11,0% a 20,3%, un incremento aún mayor si se compara con 1995, cuando dicho valor era de 7,7%. En cuanto a Ciencias Naturales, dicho porcentaje pasó de 42,8% a 35,7% en el periodo, disminución aún más marcada si se compara con 1995, cuando dicha cifra era de 69,3%.

Entre 1995 y 2012 también se observan incrementos importantes en el porcentaje de doctorados en Ciencias Sociales, que pasaron de 3,9% a 15,1%; de Humanidades, que pasaron de 9,6% a 14,5%; y de Ciencias Agrícolas, que pasaron de 0,2% a 8,3%.

Al considerar en conjunto los matriculados en doctorados en universidades nacionales y en el extranjero durante los últimos años, pareciera observarse un desplazamiento relativo hacia las Ciencias Sociales, acompañado de una disminución en la Ciencias Naturales, sin un cambio apreciable en Ingeniería y Tecnología. Es importante señalar que todo esto se produce con un sistema de becas que –salvo excepciones muy menores– ha operado con total neutralidad frente a las disciplinas, sin privilegiar ninguna por sobre otra. Ahora bien, lo anterior no significa en absoluto que todas las áreas disciplinares tengan igual probabilidad de ser elegidas para un doctorado, pues las variables históricas y de contexto laboral pueden resultar muy determinantes. Ejemplo claros de lo anterior es el muy marcado predominio de las Ciencias Naturales entre los doctores en Chile de los años 90 que, indudablemente, está asociado a que era precisamente esa área la que agrupaba el mayor número de los relativamente pocos doctorados que se ofrecían entonces en las universidades chilenas, como también el mayor número de grupos y proyectos de investigación.



Aún hoy, la existencia de lo que todavía son masas críticas importantes en la investigación en Ciencias Naturales sigue teniendo, por cierto, gran influencia en el impulso a nuevos doctorados. Por otra parte, es indudable que la fuerte predilección actual por programas de doctorado en Ciencias Sociales guarda estrecha relación con el actual escenario laboral para estas disciplinas, donde el doctorado resulta un factor determinante para optar a un ámbito laboral muy relevante para ella (donde el empleador son las universidades) y los costos alternativos asociados a “estudiar un doctorado en lugar de trabajar” no son demasiado altos.

No se elaboraron, en el contexto de este estudio, predicciones sobre números de doctores titulados por área disciplinar durante los próximos años.

10. En relación a los objetivos de investigación de los doctores residentes en Chile, un 17% de estos declara que la investigación que realiza tienen como único propósito la “expansión general del conocimiento”. Un 53% indica que, además de dicho propósito, los resultados de su investigación contribuyen directamente al menos a un ámbito socioeconómico. Por último, el 30% restante declara que los resultados de su investigación contribuyen directamente a uno o más objetivos socioeconómicos, sin ser también un aporte a la “expansión general del conocimiento”.

Respondiendo a la pregunta en la que podían identificar más de un objetivo para sus investigaciones, la mención más recurrente es Medio ambiente, con 26%. Luego Salud, con 21%, y Educación y capacitación, con 20%.

Por primera vez, se presenta en este estudio información que relaciona para el caso chileno el objetivo de la investigación (ej.: energía, recursos minerales, educación, etc.) con el área disciplinar a que pertenecen los doctores que la realizan (ej.: ingeniería y tecnología, ciencias sociales, ciencias naturales, etc.). Lo anterior aporta una primera aproximación a un conocimiento que puede ser de gran utilidad tanto para orientar políticas de desarrollo según objetivo de la investigación (sabiendo qué áreas disciplinares son más proclives a trabajar en él) como para orientar políticas de desarrollo según áreas disciplinares (sabiendo en qué porcentaje y a qué objetivos de investigación aportan).

11. En relación a la cantidad de graduados de magíster, no es posible efectuar comparaciones internacionales que sean de utilidad, dado que las características de este nivel educativo varían muy significativamente



en función del contexto educacional en que se imparte el programa en cada país.

Sin embargo, sí resulta claro que en Chile la inversión privada en el nivel de magíster es bastante alta y creciente, siendo marginal la contribución de Becas Chile a la producción de graduados de este nivel. Si se considera quienes obtuvieron su grado de magíster en el extranjero con Becas Chile en 2012, estos representan una cantidad cercana al 10% de los graduados de magíster en programas chilenos durante 2011. Cabe destacar que este aumento de la inversión privada en el magíster es un fenómeno reciente: entre 2007 y 2011 el número de titulados en programa de magíster chilenos aumentó un 66%.

Considerando solo los datos recién señalados, no resulta evidente que la promoción de los estudios de magíster requiera de la inversión de recursos públicos.

12. Algunos programas de magíster, sin embargo, pueden contribuir significativamente al objetivo de *formar investigadores*.

Como ya se señaló, 19,2% de quienes realizan actividades de investigación en Chile tiene título de magíster. Adicionalmente, el magíster puede ser un paso previo para el doctorado, de lo que da cuenta el 55% de los doctores residentes en Chile, que cuentan además con título de magíster (aunque la cifra presenta variaciones importantes según área disciplinar).

No obstante, cabe precisar que el porcentaje de los magísteres que contribuyen a tareas de investigación es actualmente muy reducido. De los cerca de 70.000 graduados de magíster actualmente en Chile, solo 2,6% realiza actividades de investigación. Lo que sugiere la necesidad de ser muy selectivo en relación a qué tipo de magísteres promover si lo que se busca es contribuir a la investigación.

Por otra parte, es posible que los becarios de magíster con Becas Chile tengan un perfil diferente respecto a quienes estudian magísteres en programas chilenos, habiéndose constatado por ejemplo que el interés por la investigación es bastante alta en los primeros.

13. El propósito de orientar su acción mediante el establecimiento de “áreas prioritarias” en las que concentrar el otorgamiento de becas, ha acompañado a Becas Chile desde sus inicios.

De hecho, se trata éste 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.

En la evaluación de las becas de postgrado encargada por la Dirección de Presupuestos en 2007 se proponía “la existencia de una instancia rectora que determine la política y las áreas prioritarias para el país, en el diagnóstico elaborado por CONICYT en 2008 para formular una política de becas de postgrado, se recomendaba “establecer áreas prioritarias relevantes para el desarrollo del país” y en la evaluación de Becas Chile realizada por la OECD y el Banco Mundial en 2011 se señalaba que “el programa Becas Chile necesita enfocarse con más precisión en las prioridades nacionales”.

Sin embargo, la puesta en práctica de dicho enfoque ha tenido, hasta ahora, un alcance muy limitado. Entre 2008 y 2010, se asignó cierto puntaje en la evaluación de los postulantes a becas de doctorado que declaraban centrar sus estudios en algunas “áreas prioritarias” (que consideraban pero ampliaban las definidas por el CNIC). Adicionalmente, desde 2008 existe la convocatoria especial de magísteres para profesionales en educación y desde 2011, una beca de estancias cortas en el extranjero para estudiantes de pregrado de carreras de ingeniería creada por CONICYT.

14. No es posible establecer “áreas prioritarias” mediante la simple cuantificación de los déficits de capital humano avanzado en sectores productivos o temas considerados estratégicos para el país.

Para comenzar, no existe actualmente en Chile un consenso político (ni menos técnico) sobre lo que constituyen dichas áreas prioritarias. El único esfuerzo sistemático por definir las ha sido el acometido por el CNIC durante la última década, aunque el impacto que dicha definición ha tenido en las políticas públicas ha sido muy reducido. Más aún, durante 2010, las autoridades económicas (principalmente en Corfo y Ministerio de Economía) cuestionaron públicamente el enfoque de priorización de áreas y entraron en debates públicos sobre el tema con representantes del CNIC, para finalmente abandonar la política en base a prioridades selectiva, adoptando un enfoque neutral.

Aún si existiera claridad sobre cuáles son las áreas prioritarias, establecer proyecciones de déficits de capital humano para un sector productivo determinado en plazos de 10 a 20 años (horizonte necesario para planificar stocks de doctorados, por ejemplo) requeriría establecer, primero, proyecciones de nivel de actividad para el sector en dicho plazo y luego, requerimientos de capital humano asociado (que demanda realizar proyecciones sobre la estructura de la industria). Algo



que por su muy baja predictibilidad, no es realizado de forma sistemática en otros países.

Como ejemplo ilustrativo, cabe señalar que el único esfuerzo similar realizado en Chile corresponde al estudio “Fuerza Laboral en la Gran Minería Chilena 2011-2020”, realizado por Fundación Chile con colaboración de VERDE, cuya elaboración demandó cerca de 18 meses y que llegó a realizar proyecciones de requerimientos de fuerza laboral según “rango ocupacional” (que distinguía entre operadores, mantenedores, supervisores y profesionales con licenciatura: un nivel de agregamiento que aún está lejos de identificar a doctores y magísteres). Predicciones que, dicho sea de paso, quedaron totalmente obsoletas por la baja en el precio del cobre que aconteció al año siguiente de realizado el estudio.

15. A nivel internacional, el establecimiento de “áreas prioritarias” en programas de apoyo a I+D obedecen en gran medida a decisiones de carácter político, tomadas en un nivel más alto que el de las agencias responsables, y que pueden basarse en mayor o menor medida en antecedentes técnicos.

Lo anterior se observa en Australia, Brasil, Finlandia, España, Irlanda y Suecia, que corresponden a los casos analizados en el presente estudio.

Entre estos países se observan diferencias importantes en el nivel de detalle al que llegan las definiciones de priorización, las que van desde orientaciones generales que permiten cierta coordinación entre las instituciones del sistema de ciencia y tecnología de un país hasta planes que definen líneas de acción de carácter mucho más específico por un cierto periodo de tiempo.

También cabe señalar que los mecanismos utilizados para establecer las “áreas prioritarias” varían bastante desde algunos que consideran mecanismos amplios de consulta y discusión (modelos *bottom-up*) hasta otros en que las decisiones se toman en ámbitos relativamente cerrados del Ejecutivo (modelos *top-down*).

TRAYECTORIAS DE DOCTORES Y MAGÍSTERES

1. Actualmente, 97% de los doctores en Chile está ocupado, una cifra similar aunque superior al 93% que registra el promedio de los países de la OECD para los que se dispone de esta información.



Aunque, por la metodología utilizada para levantar esta información, es posible que la cifra chilena esté algo sobreestimada, sí puede afirmarse que no existe ningún problema de desempleo relevante entre los doctores en Chile. Las variaciones según área disciplinar son leves, registrándose en todos los casos al menos más de un 95% de ocupación.

Es importante señalar, en todo caso, que la actual (y futura) inserción laboral de los doctores está fuertemente condicionada por características estructurales de este mercado laboral, entre las que destaca la marcada primacía del sector educación superior, que concentra al 90% de los doctores empleados, una cifra significativamente superior al 58% del promedio de los países de la OECD participantes en el proyecto *Careers of doctorate holders*. En términos numéricos, en Chile resultan muy poco relevantes como empleadores los sectores empresarial, el Estado y las instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL). Asociado a lo anterior, cabe señalar que el fuerte crecimiento de los últimos años en el número de doctores en las universidades constituye un proceso que ha ido acompañado de un fuerte aumento de los recursos públicos destinados a investigación, principalmente a través de fondos concursables (los que se han multiplicado por cuatro entre 2005 y 2011). Asimismo, en este sector, la inserción de un mayor número de doctores para actividades de investigación demandará el desarrollo a la par de programas de postgrado.

Pese a que el Estado ha buscado fomentar la inversión en I+D por parte de las empresas, a través de diversos instrumentos de CORFO o la Ley de Incentivo Tributario en I+D, la respuesta aún ha sido débil. Sin desconocer la existencia de algunas experiencias positivas, puede afirmarse que la mayor parte de las empresas de mayor tamaño no considera la I+D como parte relevante de sus actividades y, por otra parte, el número de empresas especializadas en I+D es aún muy reducido.

2. Fuera de la educación superior, la contratación de doctores debe enfrentarse a la percepción que tienen los potenciales empleadores en relación a los doctores, a quienes ven como profesionales con competencias muy “cerradas”, que trabajan realizando tipos de investigación muy específicos sobre temas también específicos.

En coherencia con lo anterior, salvo cuando se trata de proyectos de investigación que requieren la supervisión constante de un doctor, los empleadores potenciales tienden a preferir a magísteres, a quienes



perciben como profesionales que combinan un cierto nivel de especialización con una mayor flexibilidad que la de los doctores. Aunque, por su parte, entre los doctores también se observan ciertos reparos en relación al trabajo en empresas (falta de autonomía, principalmente), estos no parecen ser suficientemente pronunciados como para explicar la falta de inserción en este sector la que, por lo tanto, pareciera explicarse principalmente por la reticencia de los empleadores a contratarlos.

3. En general, la evaluación que hacen los doctores en Chile sobre sus condiciones de trabajo son buenas.

Recordando que la gran mayoría de ellos trabaja en universidades, cabe señalar que también la gran mayoría declara estar en un empleo muy relacionado con su área de estudios (90%) y donde resulta deseable tener el grado de doctor (92%). Asimismo, el porcentaje de los doctores que afirma estar “muy satisfecho” con su trabajo es de 46%, cifra significativamente superior al 25% que se observa como promedio de los países de la OECD que han aplicado encuestas similares. En relación a si su trabajo requiere como mínimo el grado de doctor, se registran variaciones relevantes según área disciplinar, destacando el contraste entre Ciencias Naturales, donde 85% declara que sí, y Ciencias Sociales, donde solo lo afirma el 51%.

Cabe señalar que, en general, las evaluaciones son ligeramente más positivas entre los doctores graduados antes de 2007 que entre los graduados después de ese año.

4. Los eventuales problemas de inserción laboral que pudieran enfrentar los doctores en el futuro escapan al ámbito de acción de Becas Chile.

Como ya se señaló, los empleos para doctores en las universidades chilenas dependen (y, posiblemente, seguirán dependiendo) fuertemente de la disponibilidad de recursos públicos destinados a la investigación. Por otra parte, el desarrollo de otros empleadores para los doctores (empresas, Estado, IPSFL) dependerá también de la disponibilidad de ayudas públicas e incluso de la factibilidad de modificar prácticas culturales y percepciones. Todo lo anterior excede con mucho el ámbito de acción de Becas Chile.

5. Entre quienes han completado su magíster con Becas Chile, 64% está trabajando, el 78% de los cuales lo hace en calidad de empleados. Entre estos últimos, 37% trabaja en una empresa, 23% en el Estado y 23% en una universidad. El resto lo hace en otro tipo de instituciones.



6. En general, el estudio de un magíster en el extranjero incide positivamente en las condiciones laborales de los becarios.

Pese al poco tiempo transcurrido entre la graduación de los magísteres de Becas Chile y la elaboración de este estudio, se observa que 60% de ellos tiene un puesto de mayores responsabilidades que antes y que porcentajes bastante altos de ellos consideran que el magíster los ayudó a obtener trabajos mejor remunerados, más estables, con mayor realización y autonomía y, además, que los estudios realizados les son útiles para su desempeño laboral y para implementar innovaciones en su trabajo. Asimismo, los becarios de magíster en Becas Chile tienen, en promedio, salarios más altos que el promedio de la población con educación universitaria (aunque ciertamente, no puede establecerse en ello una relación causal).

7. 57,1% de los egresados de magíster con Becas Chile (77,2% de quienes siguieron magísteres orientados a la investigación) declaran su intención de proseguir estudios de doctorado en los próximos 5 años.

No obstante, una buena proporción tiende a hacerlo en forma discontinua: primero estudia magíster en el extranjero, luego vuelve a Chile y por último busca financiamiento para comenzar un doctorado (eventualmente a través de Becas Chile).

Como ya se señaló, 55% de los actuales doctores en Chile cuenta con un magíster previo, proporción que es más alta en ciencias sociales y más baja en ciencias naturales. En el extranjero, por su parte, existen tanto programas de doctorado que exigen el paso previo por un magíster con otros de admisión directa, que no lo exigen.

Aunque las becas de doctorado contemplan la continuidad de magíster y doctorado cuando forman parte de un mismo programa de estudio, las actuales becas de magíster no consideran, en su diseño, las trayectorias formativas que podrían seguir a la obtención de este grado. Lo que genera situaciones tales como el otorgamiento de una beca de magíster a personas que estudian dos años, regresan a Chile titulados y vuelven a postular (y, eventualmente, a ganar) a una beca de doctorado por otros cuatro años.

Este alargamiento de la experiencia educativa implica un costo adicional para el Estado, que financia los estudios. Además, retrasa la edad de graduación de los doctores, reduciendo sus años de trabajo como doctor. Adicionalmente, los magíster con proyección hacia el doctorado, mientras no logren continuar sus estudios, pueden encontrarse en una situación de subcalificación laboral, en la medida



que tienden a privilegiar la academia como sector de trabajo, pero perciben que requieren del grado de doctor para un mejor desempeño.

8. Los beneficiarios actuales y potenciales de Becas Chile, tanto para magíster como para doctorado, pueden ser caracterizados en relación a sus motivaciones y proyecciones laborales previas a la postulación, en función de cuatro perfiles principales: *académico por convicción, académico por oportunidad, profesional por convicción y profesional por oportunidad.*

Las caracterizaciones señaladas permiten entender mejor las motivaciones y conductas de quienes hoy están postulando al sistema de becas, aportando información que podría ser valiosa para mejorar el diseño del sistema en aspectos tales como la promoción del interés para estudiar postgrados, el fortalecimiento del interés en investigar u otros aspectos. O bien para analizar la capacidad de los diversos tipos actuales de becas (técnicos, magísteres, doctores, etc.) para atraer estudiantes de quienes se esperarían ciertos tipos de trabajo futuros (ej.: de investigación, en el Estado, etc.).

SELECCIÓN DE INSTITUCIONES Y PROGRAMAS

1. El sistema de evaluación de postulaciones empleado por Becas Chile no hace ninguna referencia a la oferta y calidad de programas de postgrado en Chile. Si bien esto no es una consecuencia directa de que el programa solo se oriente al exterior (ocurría lo mismo con las becas de postgrado existentes antes de la creación del programa), sí constituye un reflejo de la parcialidad con la que es concebida la política.

Al no considerar el escenario de las universidades nacionales -que es heterogéneo, con una diversidad de grados de desarrollo del postgrado de acuerdo a la disciplina-, se evita realizar una justificación adecuada sobre la pertinencia de otorgar becas al extranjero. Como se señaló al comienzo de esta sección, otorgar becas para estudios al extranjero puede tener un efecto negativo en las posibilidades de desarrollo de los postgrados en universidades nacionales y tiene asociado un mayor costo; sin embargo, dado que la adjudicación de becas al extranjero no se realiza *vis a vis* a las oportunidades existentes en el sistema nacional, no es posible saber si se justifica pagar el *precio* adicional.



De esta forma, al asignar becas de postgrado no se tiene conocimiento de si éstas son para estudios en áreas con un bajo desarrollo en las universidades chilenas (o en líneas de investigación inexistentes en Chile), donde otorgar becas en el extranjero tendría mayor justificación, o si son para programas en áreas donde Chile cuenta con una oferta más desarrollada de programas de calidad. En la práctica, resulta esperable que se den ambos tipos de situaciones, reflejando las opciones individuales que toman los postulantes.

2. Becas Chile no ha definido explícitamente lo que entiende por calidad de las instituciones y programas para las que otorga becas. No se trata de algo sencillo; el problema de conceptualizar la calidad en la educación superior es extendido y no tiene una única solución. Pese a que Becas Chile pueda tener ciertas nociones implícitas, a la hora de evaluar las postulaciones se utilizan concepciones diferentes de calidad, de carácter externo. Se trata, fundamentalmente, de los criterios de calidad definidos por las instituciones que elaboran los rankings (los que difieren entre sí) y que no tienen por qué responder a los intereses y objetivos de Becas Chile.
3. Pareciera ser que la fundamentación de lo anterior descansa en la facilidad que otorga en los procedimientos el uso de instrumentos externos, como los rankings. Efectivamente, evaluar las postulaciones en base a una escala externa tiene beneficios en simplicidad y objetividad, al contar con una medida estandarizada respecto de ítems sobre los que no es sencillo contar con información.

No obstante, el uso de rankings para la asignación de becas es muy cuestionable, puesto que como instrumentos de medición de calidad de las instituciones presentan debilidades reconocidas y bastante consensuadas a nivel internacional. Se trata, por cierto, de instrumentos de información que no están diseñados para el uso que actualmente les da Becas Chile.

4. El procedimiento de evaluación actualmente en uso privilegia la información de la institución, por sobre la del programa de estudios, lo que implica que para la asignación de becas resulta mucho más relevante la universidad a la cual se postula que las características del postgrado que se va a cursar. Esto sucede pese a la existencia de dos mecanismos dentro del proceso de evaluación que permiten contar con información sobre el programa: la inclusión del ranking disciplinar y la posibilidad de evaluación del programa por parte de un comité de académicos.



En relación al primer mecanismo -el uso del ranking disciplinar- solo se utiliza en las postulaciones a universidades que no se encuentran entre las primeras 150 del ranking general y su efecto es muy limitado. Dado que muy pocas universidades están en las versiones disciplinares de los rankings sin estar dentro del top 150 general, apenas tiene efecto en la evaluación de las postulaciones.

De igual forma, la evaluación por parte de un comité de académicos solamente se aplica en aquellas postulaciones a universidades que no están en el top 150 en algunos de los rankings utilizados. Pese a ser un mecanismo que permite postular a estas universidades, también constituye un castigo, ya que los programas evaluados por este medio no pueden alcanzar el máximo puntaje de la evaluación.

El privilegio de la institución por sobre el programa en el proceso de evaluación constituye una fuente de posibles errores en la adjudicación de las becas. En primer lugar, permite lo que podemos llamar errores de inclusión, al otorgar un puntaje muy alto a postulaciones a programas de calidad regular. Si bien en general una institución de calidad tiende a tener un desempeño aceptable en todas las disciplinas, esto no necesariamente es así, puesto que las universidades son instituciones heterogéneas en su interior. Por otra parte, pueden ocurrir también errores de exclusión, dado que programas de alta calidad no tienen la posibilidad de ser bien evaluados. En este último caso son especialmente relevantes los sesgos de los rankings utilizados en la evaluación, que afectan negativamente a programas de universidades que tienen uno o más de las siguientes características: de tamaño pequeño, sin departamentos de ciencias biológicas y médicas, de países no angloparlantes y de países con sistemas de investigación separados de las universidades.

5. El procedimiento de evaluación no aprovecha de forma sistemática información sobre la calidad de los programas generada a partir de esquemas nacionales de aseguramiento de la calidad de cada país. En el contexto recién descrito, su uso queda relegado a aquellas postulaciones a universidades que no forman parte del top 150 de los rankings, como antecedentes a considerar por parte del comité de académicos evaluadores.

Son varios los países que, siendo destino de parte importante de los beneficiarios de Becas Chile, han desarrollado procesos de evaluación de los programas de postgrado de sus universidades, o del desempeño de estas últimas según el área disciplinar,



permitiendo distinguir la calidad de áreas disciplinares o programas de estudio al interior de las instituciones. Si bien este tipo de información no permite la estandarización, resulta bastante más completa y precisa que aquella generada por los rankings, puesto que se trata del resultado de esfuerzos más comprehensivos para valorar la calidad, combinando apreciaciones cualitativas y datos cuantitativos de cada entidad evaluada.

6. El uso de rankings adicionales a los dos actualmente en uso solo se justificaría como un complemento a la información considerada en la evaluación. Dado que actualmente existe la posibilidad de evaluar programas de instituciones que no pertenecer al top150 de los dos rankings en uso, no resulta claro en qué podrían aportar la inclusión de más rankings. Por el contrario, si se conserva la regla de puntuación actual, añadir rankings (por ejemplo, el QS) podría generar mayores errores de inclusión.
7. Bajo los procedimientos actuales de evaluación de postulaciones, el uso de rankings que no ofrecen un orden definido de las instituciones, como el CHE, U-Multirank o Leiden, requiere de un trabajo previo, definiendo una ponderación específica de los indicadores que incluyen. Por otra parte, este tipo de rankings tiene una cobertura limitada, salvo aquellos exclusivamente bibliométricos, por lo que no permiten la comparación de todas las instituciones.
8. Actualmente no se considera retroalimentación por parte de antiguos becarios, en relación a su percepción sobre la institución y programa de estudios. Si bien el programa Becas Chile tiene pocas cohortes de egresados, sobre todo en el caso de doctorados, la experiencia de los becarios puede otorgar información relevante sobre la calidad de los programas, sobre todo para el contexto de estudiantes chilenos.
9. El alto costo de cada beneficio (cerca de 50 millones por beca de magíster y 100 por doctorado), amerita una evaluación en detalle de cada postulación, que permita tener mayores grados de certeza sobre la ausencia de errores de inclusión y exclusión, así como de la justificación de otorgar la beca al extranjero en relación a hacerlo para un programa nacional. No obstante, esto resulta imposible de mantenerse el mecanismo actual utilizado en la evaluación, en la medida que privilegie la valoración de la institución sobre el programa y no observe el escenario de la oferta de postgrados nacionales.



TÉCNICOS PARA CHILE

1. Algunos de los fundamentos del programa de becas de perfeccionamiento técnico no están en concordancia con la evidencia sobre la situación de la formación técnico-profesional en Chile. Esto se observa principalmente en los juicios referidos a la escasez de técnicos en Chile y al supuesto desinterés y desvalorización por este nivel de estudios. Si bien probablemente hay carencias de técnicos en ciertas áreas, no se observa un déficit “generalizado” de técnicos de nivel 5B en la fuerza laboral del país, puesto que, por un lado, la proporción de técnicos de educación superior no estaría muy alejada de los estándares internacionales; y por otro, no se observa un desinterés por este nivel de formación, en vista del creciente número de matriculados durante los últimos años.

En este sentido, pareciera ser que la baja pertinencia de la formación técnica en las instituciones chilenas es la principal justificación del programa. No obstante, el diagnóstico que se presenta como fundamento del programa resulta demasiado amplio y poco específico, sin dar cuenta -por ejemplo- de cuáles son las áreas en las que habría escasez de técnicos.

2. Lo anterior resulta más problemático por cuanto no se observan procesos sistemáticos en el programa para identificar aquellos sectores donde eventualmente hay escasez de técnicos. Cabe señalar que Técnicos para Chile se crea en un escenario diferente al actual, el que se caracterizaba por una política de priorización de sectores productivos, buscando su articulación y coordinación a través del Programa Nacional de Clusters. Idealmente, en cada sector se debían generar las capacidades para identificar necesidades de capital humano; sin embargo, a partir de 2011 CORFO adopta la no selectividad como criterio de gestión, por lo que los *clusters* dejan de operar. Esto tiene como consecuencia que deja a Técnicos para Chile sin esta instancia de vinculación con los sectores productivos, la que no se ha reemplazado posteriormente,
3. El diseño del programa no es preciso en cuanto a cómo el componente contribuirá realmente al fin, es decir, de qué forma el otorgar becas de pasantías técnicas ayuda a solucionar los problemas que fundamentan el programa. Resulta evidente que, en la medida que las pasantías seleccionadas sean acordes a las necesidades del país, financiar estudios de perfeccionamiento orientado a áreas estratégicas puede contribuir a contar con una



oferta de técnicos de mayor calidad y pertinencia. Sin embargo, la escala del programa hace dudar que el impacto pueda ser significativo. Si bien no se espera que -por sí solo- un programa solucione un problema, el reducido número de becarios implica que los cambios que eventualmente sean atribuibles al programa solo puedan observarse en la población de beneficiarios y no en la población objetivo. De esta forma, si bien el programa eventualmente puede ser positivo para quienes recibieron la beca, el reducido número de becarios hace que los resultados del programa difícilmente afecten el diagnóstico que lo funda.

4. No existe mayor evidencia que indique que el programa es la mejor solución en términos de costo y efectividad al problema que representa la baja pertinencia de la formación técnico-profesional a nivel nacional. Una fundamentación de este tipo debiera ser clara y explícita, por cuanto cada pasantía tiene un costo aproximado de 25 millones, lo que supera con creces los costos de estudiar una carrera completa en Chile.
5. Aunque no sea de forma generalizada, en una parte de los becarios existe un desajuste entre sus motivaciones y expectativas y el programa de estudios cursado durante la pasantía. Eventualmente, esto puede deberse a una baja pertinencia de los conocimientos adquiridos, lo que resulta preocupante puesto que es justamente el problema que el programa busca solucionar.

Lo anterior no quiere decir que el conjunto de la experiencia sea valorada negativamente por parte de los beneficiarios; al contrario, en general se observa una percepción positiva sobre la estadía en el extranjero. Sin embargo, esta valoración positiva está referida en mayor medida a lo que significa vivir en un país extranjero, y no a los aprendizajes adquiridos durante la pasantía.

6. Para algunos de los beneficiarios del programa, la pasantía representa un quiebre en su trayectoria profesional, que impacta negativamente en las oportunidades de reinsertarse una vez que regresan. Lo anterior no quiere decir de por sí que la pasantía no fuese pertinente, sino que el mercado laboral para técnicos-profesionales privilegia mayormente la experiencia laboral, por sobre certificaciones de las que no tienen conocimiento.

En este sentido, la carencia en Chile de un marco de cualificaciones afecta negativamente las posibilidades por parte de los empleadores de asimilar el nivel de las competencias adquiridas. Si bien Técnicos para Chile ha implementado estrategias para apoyar la inserción



laboral de becarios, resultaría más conveniente que estos esfuerzos se iniciaran antes de otorgar las becas, generando así mayor coherencia entre la formación y experiencia previa del postulante, la pasantía de perfeccionamiento y las necesidades del mercado laboral.

7. El proceso de evaluación de postulantes no valora de forma efectiva la coherencia entre la trayectoria laboral y educativa previa de los postulantes y sus proyecciones futuras a partir de la experiencia de la pasantía. En la actualidad, las valoraciones subjetivas se basan en la revisión de antecedentes y declaraciones de motivación; si bien el juicio de los evaluadores tiene una incidencia importante en el proceso, posiblemente la inexistencia de una etapa de entrevista no permite tener una perspectiva suficiente que asegure (o al menos haga más probable) la pertinencia de la pasantía para el becario, en relación a su futuro laboral.

En este sentido, cabe destacar que durante el último tiempo el programa ha emprendido una serie de acciones -estableciendo vínculos con instituciones de educación superior y empresas- orientadas a generar mayor pertinencia en la asignación de becas, así como a facilitar la reinserción de los becarios.

8. Solamente de forma reciente se han establecido estrategias claras que ayuden a la difusión de conocimientos adquiridos por los becarios, a través de la creación de la modalidad "Formador de técnicos de nivel superior". No obstante, resultaría esperable que, dado los altos costos de cada beca, esta tuviera mayores externalidades positivas a través de la docencia.



RECOMENDACIONES

1. Abordar integralmente el diseño de una política de largo plazo referida tanto a becas nacionales como a becas en el extranjero

Tanto por su relevancia estratégica para Chile como por la magnitud cuantiosa y creciente de los recursos públicos invertidos, se considera imprescindible abordar el diseño de una política de largo plazo en materia de formación de capital humano avanzado.

No existe ninguna justificación relevante para conservar el enfoque actual presente en el caso chileno en el que –además de carecer de políticas explícitas de largo plazo en la materia– el diseño de programas de becas dentro y fuera del país se realiza en forma separada. Por el contrario, dicha separación genera importantes problemas, entre los que destacan el bajo control sobre los efectos negativos de las actuales becas en el extranjero sobre el sistema de universidades chilenas y los altos costos asociados al otorgamiento de becas para estudiar programas en el extranjero que no ofrecen ventajas sobre los programas disponibles en el país. En cierta medida, lo anterior significa volver a los objetivos planteados en la etapa de discusión sobre las becas de postgrado entre 2006 y 2008, en la que inicialmente no se planteó la necesidad de esta separación de políticas de acuerdo al destino de los becarios.

En concreto, se sugiere aprovechar que el programa Becas Chile tiene como mandato la formulación de *“una política integral de largo plazo de formación de capital humano en el extranjero”* para ampliar dicho mandato a la formación tanto en Chile como en el extranjero. Además de activar dicho encargo que, como ya se señaló, no se ha llevado a cabo en la práctica.

2. Diseñar una política de formación de investigadores

En los últimos años, junto con comenzar a utilizar el término “capital humano avanzado”, el Estado de Chile ha sumado nuevos objetivos y componentes a su línea de acción tradicional de apoyo a la formación de investigadores. Lo anterior, sin embargo, se ha realizado produciendo un grave efecto no buscado de difuminar la política específica de formación de



investigadores, lo que sigue constituyendo un objetivo estratégico de gran relevancia para Chile.

Como ya se señaló, en los actuales componentes de Becas Chile destinados a “postgrados” se gestionan indiferenciadamente las becas para magísteres orientados a la investigación con aquellas de especialización de tipo profesional. Por cierto, se constata que el grado de magíster constituye, para muchas personas un paso (intermedio o final) en su formación como investigadores.

Una política de formación de investigadores debiera incluir los distintos niveles pertinentes (desde el magíster al postdoctorado, e incluso contemplando acciones en el pregrado), estableciendo objetivos respecto de qué se espera de cada uno de ellos y cómo se vinculan. Así, por ejemplo, el financiamiento de programas de magíster debiera realizarse cuando se establece una conexión directa con el doctorado (lo que no es muy diferente a lo que sucede con las becas para este último nivel en la actualidad), o **cuando se trate de un programa orientado a la investigación, con alta probabilidad de insertarse en sectores que actualmente tienen déficit de actividades de I+D (Estado y empresa) y cierta reticencia a contratar doctores.**

3. Diseñar una política de especialización para profesionales

Considerando que la acción actual de Becas Chile incluye el apoyo a la formación de postgrados (específicamente, magísteres) de orientación profesional, que es posible identificar casos en que dicha formación trae consigo **beneficios públicos** (y no solo privados) y que, además, se trata de una línea de formación de naturaleza diferente a la que busca formar investigadores, se propone abordar expresamente el diseño de una política de especialización para profesionales, con sus correspondientes diagnósticos, objetivos, metas e instrumentos.

Actualmente no existe una justificación pública para otorgar becas para estudios de magíster de carácter profesional. Si se quiere continuar con este componente del programa, resulta imprescindible aclarar su justificación y establecer objetivos concretos, a partir de un diagnóstico que considere los cambios notorios del sistema chileno en los últimos años respecto de este nivel de formación.

De acuerdo a los perfiles de los becarios actuales de magíster, así como a sus procesos de inserción (o reinserción) laboral, resulta conveniente considerar seriamente la alternativa de crédito-beca, tal como se aplica



actualmente en el caso colombiano. Bajo este esquema, parte de la deuda que se asume se puede rebajar posteriormente, en función de las labores que se asuman al regreso y que forman parte de los objetivos de la política (básicamente, la generación de beneficios públicos, los que pueden ser considerados como presentes en el solo hecho de trabajar en el Estado o en sectores productivos considerados prioritarios). Esta política, de todas formas, debe seguir con atención la evolución del sistema de educación superior en Chile, fundamentalmente en lo que respecta a la duración de las carreras de pregrado y su vinculación con los magíster.

4. No definir “áreas prioritarias” desde el exclusivo punto de vista de la formación de capital humano avanzado

El establecimiento de “áreas prioritarias” constituye una decisión a nivel país, que excede claramente el ámbito exclusivo de la formación de capital humano avanzado y que, por su naturaleza, debe ser resuelto a un nivel más alto del Estado, de forma articulada con su visión de desarrollo económico, social, cultural y político.

Ciertamente, si el Estado de Chile se dota de las instancias y mecanismos apropiados y define áreas prioritarias, la estrategia de desarrollo de capital humano avanzado deberá recoger dichos lineamientos, procurando satisfacer las demandas específicas de capital humano que de ellos se deriven.

Considerando que en la actualidad el país no cuenta con definiciones claras de áreas prioritarias, no resulta recomendable que una instancia como Becas Chile las defina e implemente por cuenta propia. Por otra parte, los elevados déficits actuales en número de investigadores y de doctorados, constituye otra razón para desaconsejar el actual establecimiento de áreas prioritarias en la formación de investigadores, dado que cualquier disminución en los niveles actuales de personas formándose puede ser considerado una pérdida (y no una ganancia de focalización).

En relación a la formación de profesionales se sugiere prestar especial consideración a los déficits que pueda informar el Estado en aquellas áreas que son de alto interés social en las que, además, es un empleador importante: salud pública y educación. Lo que implica, al menos, establecer prioridades a partir de los requerimientos informados por el Estado en estas áreas, cuando estos existan.



5. Reformular el diseño institucional para elaborar la estrategia, elaborar la política y ejecutar la política

El actual diseño institucional, que confiere la responsabilidad por el diseño de la política de formación de capital humano en el extranjero en Becas Chile (con su correspondiente Comité de Ministros y Secretaría Ejecutiva) y la ejecución principalmente en CONICYT ha demostrado no ser efectivo, principalmente en lo referido al diseño de la política (a fin de cuentas, la ejecución termina realizándose de todos modos). Cabe señalar, de paso, que el diseño de la política de formación de capital humano en universidades nacionales, cuya responsabilidad última le corresponde al Ministerio de Educación, tampoco se realiza de buena forma.

Al respecto, cabe recordar que la institucionalidad pública para la ciencia, tecnología e innovación ha sido objeto de debate en el último tiempo. Esto incluyó en 2013 la constitución de una comisión asesora presidencial, en cuyas recomendaciones finales se propone la creación de un nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación Superior, con dos subsecretarías: una para educación superior y otra para ciencia, tecnología e innovación. Como agencia dependiente de esta última subsecretaría se propone crear una agencia de Becas para capital humano avanzado "la que absorbería la unidad de becas nacionales de CONICYT y Becas Chile". Se propone asimismo que las agencias ejecutoras estén administradas por un consejo, presidido por el Ministro y con participación de consejeros provenientes del sectores público y privado.

Bajo el esquema propuesto por la Comisión Asesora Presidencial, el diseño de la política queda a cargo del ministerio y la nueva agencia asume las labores de ejecución. Se establece también un nivel superior de definición de orientaciones estratégicas, en un Consejo Nacional de Innovación (CNIC) reformulado.

Aun considerando que estas propuestas forman parte de un conjunto amplio de transformaciones estructurales de la institucionalidad (que pueden o no darse en el futuro), se comparten sus criterios básicos:

- El conjunto de políticas de ciencia, tecnología e innovación debieran orientarse a partir de una estrategia que les otorgue un marco coherente bajo el cual definir su diseño.
- El diseño de la política debiera ser responsabilidad de un solo ministerio, del cual depende presupuestariamente el programa, lo que no implica que existan otras instancias de coordinación (al respecto, cabe destacar que la creación del nuevo ministerio



propuesto implica el traspaso de los programas relacionados con innovación que actualmente están en el Ministerio de Economía, lo que soluciona uno de los ámbitos más complejos de coordinación).

- Resulta beneficioso concentrar en una sola agencia la implementación de las becas para universidades nacionales como las para el extranjero. El gobierno de la agencia a través de un consejo también permitiría establecer mayores niveles de coordinación entre las unidades públicas relacionadas, como CONICYT, o responsables de instrumentos de financiamiento para universidades que incorporen el postgrado (como MECESUP, o los actuales convenios de desempeño).

Respecto de las becas que no tienen relación con una política de formación de investigadores, es posible que –en la medida que existan economías de escala, conocimiento experto u otros beneficios en la gestión de las becas–, éstas sigan siendo ejecutadas por esta nueva agencia. De todas formas, los objetivos estratégicos debieran provenir de la subsecretaría responsable de la definición de cada política.

6. Articular las políticas de apoyo a I+D con aquellas de formación de investigadores

Se propone incorporar la definición de áreas estratégicas o prioritarias para la asignación de becas de postgrado. Sin embargo, se considera fundamental que dicha definición no se realice en Becas Chile en forma independiente sino en una instancia que pueda, al menos, articular lo anterior con las políticas de apoyo a I+D y con otras políticas para abordar “temas de prioridad país” (como la educación).

Si bien hoy en día no se registran grandes problemas de inserción laboral por parte de los doctores, la empleabilidad actual (y proyectada, mientras no cambien las condiciones de sus empleadores potenciales) de este grupo depende fundamentalmente de la capacidad de absorción por parte de las universidades la que, a su vez, depende fuertemente de los fondos públicos para investigación. Dado que la neutralidad en la asignación de becas tiene ciertas consecuencias de acuerdo a las características individuales de los postulantes (principalmente, que la mayor cantidad de becarios en el exterior estudia programas de ciencias sociales), es presumible que en el futuro se observarán presiones por mayores fondos en esta área. Hasta el momento esto no ha sido conflictivo dado el aumento sostenido de los fondos de I+D, pero este ejemplo da cuenta de la importancia de mantener una coordinación entre ambas políticas.



Lo anterior resulta igualmente relevante si se considera el posible desarrollo de otros empleadores potenciales que hoy emplean muy pocos doctores y que podrían emplear más, como es el sector empresarial. También para este sector es muy posible que la empleabilidad de doctores se relacione fuertemente con la existencia o inexistencia de fondos públicos de apoyo a la I+D.

En lo fundamental, tanto la política de I+D como la de formación de investigadores debieran seguir orientaciones definidas por una entidad que mire a largo plazo. Si bien en la época reciente en Chile este rol lo ha tenido el CNIC, durante los últimos años ha puesto menos énfasis en sus orientaciones para la política pública. Más allá de la forma en que se establezcan orientaciones estratégicas en el futuro, resulta claro que se trata de definiciones que deben encontrar su legitimidad en una instancia superior técnico-político, puesto que si bien cuentan con una base técnica, se trata de un acuerdo político.

7. Transitar desde un proceso de evaluación centrado en las instituciones hacia uno centrado en los programas de estudios

Dadas las limitaciones del esquema actual de evaluación de las instituciones a las que postulan los becarios, se propone un sistema que, si bien es más complejo y costoso, permite una mejor valoración de los programas de estudios y, en consecuencia, un otorgamiento mejor fundado de las becas al extranjero (respecto de hacerlo para estudiar en una universidad nacional).

Para comenzar, cabe recordar que no existen rankings internacionales para todas las disciplinas y para aquellas que sí los hay, los rankings adolecen de una serie de limitaciones, ya señaladas en la sección anterior. También cabe señalar que, dado que prácticamente no existen universidades chilenas en estos rankings, no son ellos demasiado útiles para hacer juicios comparativos con cierto nivel de detalle entre universidades chilenas y extranjeras. No se propone eliminar por completo el uso de rankings sino, más bien, considerarlos como un elemento entre un conjunto de antecedentes contemplados en el proceso de evaluación.

El esquema propuesto requiere, necesariamente, de una mayor participación de evaluadores en el proceso, dada la ausencia de mediciones objetivas estandarizadas que permitan comparar todos los programas de estudio (extranjeros y nacionales). La participación de un comité de evaluadores ya forma parte del proceso de adjudicación de becas en la actualidad; por ello, lo que se propone es que colaboren en mayor



profundidad en la evaluación de los programas. Si bien esto requeriría de mayor tiempo por parte de los evaluadores, se considera plenamente justificada la asignación de esfuerzos adicionales en esta materia, considerando el monto de los recursos que se asignan a través del programa. A modo de ejemplo, en cada postulación a FONDECYT cuyo investigador responsable supera un puntaje mínimo en la evaluación curricular, el proceso considera tres evaluaciones de la propuesta por parte de académicos (nacionales y eventualmente extranjeros), en aspectos relativos a su calidad, potencial impacto y novedad científica y viabilidad. Un proyecto FONDECYT Regular otorga en promedio poco más de 100 millones de pesos, monto solo algo mayor al destinado habitualmente a una beca de doctorado.

Cabe advertir que “evaluar el programa más que la institución” no se trata de algo sencillo. En primer lugar, no resulta esperable que los evaluadores tengan un conocimiento acabado de la diversidad de programas de los que se reciben postulaciones, pese a que pertenezcan a la misma disciplina. Incluso es posible que algunos programas de las postulaciones sean totalmente desconocidos para los evaluadores. De esta forma, se requiere que los evaluadores reciban información de contexto de cada programa, que les permita formular un juicio fundado. En consecuencia, se propone que cada postulación a evaluar vaya acompañada de información en los siguientes ámbitos:

- i. Datos generales de la institución: aquí cabe la información referida a la institución como un todo, sin dar cuenta de las particularidades de la disciplina del programa. Como antecedentes generales es posible incluir los resultados de los rankings internacionales, tanto de aquellos ya utilizados (ARWU, THE) como de otros que no lo han sido hasta el momento. Se sugiere incluir los resultados de las últimas tres versiones de los rankings, para controlar la volatilidad en las posiciones que pueden presentar algunas instituciones. Dado que estos datos de contexto no buscan, al menos directamente, comparar instituciones entre sí, no hay razones para no utilizar rankings con limitaciones geográficas, como el CHE. Debe acompañarse, no obstante, una nota metodológica acerca de qué es lo que están midiendo estos rankings.
- ii. Resultados de rankings disciplinares: en caso de existir, se pueden presentar los resultados de los rankings ARWU-SUBJECT, ARWU-FIELD y THE by Subject. Al igual que en el caso anterior, debe incluirse, una nota metodológica sobre los rankings. A modo de ejemplo, el ranking ARWU-FIELD de ciencia sociales se basa en el número de académicos y exalumnos que han obtenido el Premio Nobel en Economía y en indicadores bibliométricos; de esta forma, se



privilegia a aquellas universidades con buenos departamentos de economía. Lo anterior implica que la posición en este ranking puede ser de utilidad para quien evalúa una postulación a un doctorado en economía, pero de muy poco provecho para quien evalúa la postulación a un postgrado en antropología.

iii. Resultados del programa en procesos nacionales de evaluación: en países donde existen este tipo de procesos, resulta relevante incluir la calificación recibida por la institución en aquella unidad más cercana al programa de estudios. Evidentemente, esto dependerá de las características de los procedimientos de evaluación de cada país, pero puede ser el área disciplinar, la unidad académica de la cual depende el programa, o el programa mismo. A partir de los casos reseñados anteriormente, es posible -al menos- incluir este tipo de información en tres países destino:

- Reino Unido, mediante la calificación de la unidad de investigación según la última versión del *Research Excellence Framework* (REF).
- Australia, a través de la calificación recibida por la universidad en el área disciplinar del programa respectivo.
- España, indicando si un programa de doctorado tiene la mención de excelencia vigente.

Para cada uno de estos casos, se requiere que la presentación de los resultados se realice de forma contextualizada (reseñando el sistema de evaluación y las implicancias de sus resultados).

Si bien en un comienzo puede que el cambio propuesto sea difícil de llevar a la práctica, es posible dar con estrategias que faciliten su aplicación. Por ejemplo, comités de académicos por disciplina pueden consensuar las fuentes de información más relevantes para evaluar los programas del área y acordar criterios comunes para su posterior puntuación. Asimismo, la agencia a cargo de la asignación de becas puede llevar a cabo un trabajo previo de sistematización de la información existente, sobre todo de aquellas instituciones y programas que reciben mayor número de postulaciones. Otra posibilidad es establecer un sistema de evaluación en dos etapas, en que primero se revisen los antecedentes académicos y laborales del postulante, definiendo un puntaje mínimo que debe obtenerse para pasar a la segunda etapa, en la que interviene el comité de evaluadores. De esta forma, se reduciría el número de postulaciones a evaluar.



8. Evaluar la calidad de los programas extranjeros en relación a la oferta disponible en las universidades nacionales

Se propone entregar un listado de los programas de estudio de universidades chilenas acreditados, incluyendo información básica como los años y duración de la acreditación. Asimismo, debiera facilitarse la consulta, por parte del evaluador, de los informes de acreditación, a través de vínculos directos a los acuerdos publicados por la Comisión Nacional de Acreditación. Adicionalmente, se sugiere incorporar datos sobre número de vacantes y demanda histórica de los programas en el listado.

Por último, resulta relevante la visión del propio postulante, otorgándole la oportunidad de fundamentar las razones por las cuales se justificaría el estudio en el extranjero en el programa en cuestión.

Es esperable que, como resultado de la evaluación, sea posible identificar aquellos programas de postgrado en el extranjero que presentan al menos una de las siguientes características:

- Mejor calidad que la oferta de universidades nacionales.
- Área de especialización en la que no hay oferta en universidades nacionales.

9. Elaborar un diagnóstico y una estrategia de promoción de los estudios de doctorado

Independiente de los importantes mejoramientos que puedan realizarse en el sistema de becas existente, debe considerarse que los niveles actuales de postulación a programas de doctorado parecen insuficientes para avanzar significativamente en el número de doctores por habitante en Chile. Incluso lograr las proyecciones detalladas en este estudio –realizadas a partir de tendencias históricas– también puede considerarse un desafío importante si se considera que las becas actuales de doctorado no son excesivamente selectivas (Becas Chile otorga becas de doctorado al 52% de sus postulantes (2012), mientras que Conicyt no logra asignar el monto total de recursos que tiene destinados para programas de doctorado nacionales).

El número de postulantes está relacionado con la “decisión de estudiar un doctorado”, elección personal que puede ser la elegida o la descartada, principalmente en los años inmediatamente posteriores a la titulación de pregrado. Por alguna razón, el número de personas que toma esta opción actualmente en Chile es relativamente baja y, aunque en este estudio se



presentan algunas observaciones preliminares sobre las percepciones de “proyectos de vida” y proyecciones laborales involucradas, aún es muy poco lo que se sabe sobre la manera en que se va conformando esta decisión entre los chilenos, desde los estudios escolares pasando hasta los de pregrado, con el estímulo y/o inhibición que proveen diversas variables del entorno.

Tanto para aumentar la cantidad como la calidad de los postulantes, resulta recomendable realizar estudios de mayor profundidad sobre la materia y, a partir de lo anterior, elaborar un plan de promoción de los estudios de doctorado, que distinga iniciativas de corto y largo plazo.

10. Reconsiderar la pertinencia del programa Técnicos para Chile

Se recomienda realizar una revisión en mayor profundidad del problema que fundamenta el programa. Como punto de partida, el programa debiera contar con un diagnóstico que diera cuenta de:

- Los ámbitos en que existen necesidades de técnicos en los diversos sectores de la economía y el tipo de certificaciones requeridas.
- Las limitaciones de la oferta de formación técnica nacional para responder a estas necesidades.

Es preciso aclarar que un diagnóstico de estas características es un trabajo complejo, que debe ser abordado por separado para cada sector económico. Existen una serie de ejemplos de estudios orientados a la definición de perfiles ocupacionales sectoriales y/o a la cuantificación de brechas de capital humano, que si bien no necesariamente responden directamente a la pregunta sobre el déficit de técnicos, se asimilan al tipo de diagnóstico requerido. Por ejemplo, en el contexto de la política de clusters del CNIC, se levantaron perfiles ocupacionales críticos para cada sector a priorizar, incorporando en cada caso un análisis de brechas de competencias. Otro ejemplo se encuentra en el trabajo realizado en el marco del Sistema de Certificación de Competencias Laborales, a través de Chile Valora. Con el fin de definir perfiles ocupacionales para su posterior certificación, esta agencia ha organizado un trabajo sostenido con el mundo productivo, conformando organismos sectoriales (32 hasta el momento) que actúan como instancias de coordinación entre los distintos actores de cada sector y el Estado. Por último, por su propia cuenta algunos sectores han elaborado diagnósticos sobre demanda y disponibilidad de capital humano, como el citado estudio del Consejo Minero sobre Fuerza Laboral en la Gran Minería.



De forma posterior a los diagnósticos sobre oferta y demanda de técnicos y oportunidades de formación en Chile, se requiere de una evaluación de las alternativas de política pública para contribuir a la solución del problema. Posiblemente la pregunta más relevante en este sentido sea si resultan más efectivas las pasantías técnicas en el extranjero o el fortalecimiento de programas de formación nacionales. O bien en qué medida ambas opciones pueden complementarse, considerando que por su naturaleza, las pasantías en el extranjero implican una inversión alta. En este sentido, el programa solamente se justificaría en la medida que se cumplieran las siguientes condiciones:

- Se identifican necesidades de técnicos en uno o más sectores de la economía.
- La oferta de formación técnica nacional no es capaz de responder a esas necesidades.
- Enviar estudiantes al extranjero es considerada como una solución efectiva para solucionar este problema, frente a otras alternativas posibles (o en conjunto con éstas).

Cabe señalar que es necesario que esta justificación sea documentada y explícita, considerando también mecanismos para su revisión periódica (pues tanto la demanda de técnicos como la oferta de programas de formación pueden experimentar cambios en el tiempo).

Más allá de estas recomendaciones de fondo al programa, a continuación se presentan algunas sugerencias para ámbitos específicos.

En primer lugar, se recomienda fortalecer los vínculos con las empresas, generando mayores instancias de articulación entre los sectores productivos y el programa. Más allá de la participación que debieran tener en la identificación de las brechas de capital humano, resulta conveniente que las empresas tengan un mayor grado de involucramiento de forma previa a cada convocatoria. Se busca, con ello, asegurar la pertinencia de las pasantías, estableciendo una relación más directa entre el becario y sus oportunidades laborales futuras. Existe una variedad de alternativas que pueden explorarse, no excluyentes:

- Incorporar de forma activa a gremios empresariales u otros representantes de sectores productivos en el proceso de selección y validación de los programas de pasantías técnicas.
- Otorgar un mayor peso al patrocinio laboral en la etapa de postulación. Esto puede hacerse aumentando la ponderación de este ítem en la



evaluación, así como incorporando obligaciones efectivas para la empresa patrocinante al momento en que el becario retorna al país.

- Crear una modalidad en que sea la empresa y el potencial becario quienes realicen la postulación en forma conjunta, estableciendo compromisos mutuos para que, al momento del retorno, se renueve el vínculo laboral entre ambas partes. Bajo esta modalidad podría permitirse que la empresa propusiera pasantías de capacitación específicas, acordes a sus necesidades; no obstante, en ese caso debiera existir un procedimiento claro para evaluar la pertinencia del curso y asegurar que no se dé una captura total por parte de la empresa en relación a las competencias adquiridas en la pasantía¹.

En otro ámbito, se recomienda orientar las becas a la construcción de capacidades para la formación de técnicos en aquellas áreas que presentan déficit a nivel nacional. De esta forma, se busca que a futuro no sea necesario enviar a técnicos a capacitarse al extranjero, sino que puedan hacerlo internamente en el país, lo que implica menos recursos financieros. Cabe señalar que, si bien recientemente se ha introducido la modalidad “Formador de Técnicos de Nivel Superior”, ésta no apunta a formar técnicos en las áreas productivas que presenten déficits, puesto que se trata de una pasantía en “desarrollo de competencias docentes” abierta a técnicos provenientes de cualquier área. En este sentido, se propone crear una modalidad en que las instituciones de educación superior de formación técnica puedan participar de la postulación, de forma análoga a lo anteriormente expuesto para las empresas.

Por último, se considera importante incorporar una entrevista al proceso de selección, con el fin de evaluar en mayor profundidad la concordancia entre la trayectoria laboral y educativa previa de los postulantes, las competencias que se buscan adquirir en la pasantía y las proyecciones futuras. Dado que el número de postulantes en cada convocatoria es alto y una entrevista implica mayores costos, el proceso de postulación podría dividirse en dos etapas, aplicando la entrevista solamente en aquellos que pasaran la primera instancia de evaluación.

¹ El riesgo de captura existe, por ejemplo, en las empresas multinacionales, que eventualmente podrían estar interesadas en capacitar a sus empleados en cursos ofrecidos por sedes de la misma empresa en el extranjero. En estos casos, podrían adquirirse competencias específicas que solo pudieran utilizarse en una empresa.



ANEXO: EJEMPLO DE FICHA DE ANTECEDENTES PARA LA EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

A continuación se muestra el formato de una posible ficha de antecedentes para que, en el marco de las propuestas sobre selección de instituciones y programas, un comité de académicos cuente con información relevante para evaluar el programa al cual se postula.

a) Antecedentes generales de la universidad

País: Reino Unido

Institución: UNIVERSITY OF YORK

Programa: DOCTORADO EN QUÍMICA

Web: <http://www.york.ac.uk/chemistry/postgraduate/>

A nivel de institución, la UNIVERSITY OF YORK presenta las siguientes posiciones en rankings internacionales de universidades durante los últimos años:

i. Academic Ranking of World Universities (ARWU)

El ARWU es elaborado por Shanghai Ranking Consultancy, con el objetivo de comparar a las universidades más importantes del mundo que realizan investigación. Sólo considera indicadores objetivos (bibliométricos y de reconocimiento de sus exalumnos y académicos a través de Premios Nóbel y Field Medals), que reflejan el nivel de la institución en cuatro dimensiones: Calidad de la Educación, Calidad de los Académicos, Producción en Investigación, Desempeño per cápita de la Universidad¹.

Posición UNIVERSITY OF YORK

Año	Posición
2010	201-300
2011	201-300
2012	201-300

ii. Times Higher Education

¹La metodología de la última versión de este ranking puede encontrarse en la siguiente web: <http://www.arwu.org/ARWUMethodology2010.jsp>



El ranking THE es publicado por la revista Times Higher Education (THE), con el objetivo de comparar universidades de acuerdo a sus misiones centrales: “enseñanza, investigación, transferencia de conocimiento e internacionalización”. Evalúa a las universidades en las dimensiones de Docencia, Investigación, Citas, Ingresos de la Industria e Internacionalización. Para ello considera indicadores objetivos, así como los resultados de una encuesta de percepción de prestigio aplicada anualmente a académicos de todo el mundo¹.

Posición UNIVERSITY OF YORK

Año	Posición
2010	81
2011	121
2012	103

b) Antecedentes de la disciplina

A nivel de disciplina, la UNIVERSITY OF YORK presenta las siguientes posiciones en rankings internacionales de universidades en durante los últimos años:

i. Academic Ranking of World Universities in Chemistry

Este ranking es una versión disciplinar del ARWU, que considera solamente los Premios Nóbel y publicaciones en el área de QUÍMICA.

Entre los años 2010 y 2012, la UNIVERSITY OF YORK no está posicionada entre las 100 mejores instituciones en el área de QUÍMICA, de acuerdo a este ranking².

ii. Resultados en Research Excellence Exercise (RAE) de 2008.

Desde 1986, en Reino Unido se realizan evaluaciones periódicas de la investigación desarrollada por las universidades, siendo la última versión el Research Excellence Exercise (RAE) de 2008. La evaluación es organizada

¹ La metodología de la última versión de este ranking puede encontrarse en la siguiente web: <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2012-13/world-ranking/methodology>

² Los resultados y metodología de la última versión de este ranking pueden encontrarse en la siguiente web: <http://www.shanghairanking.com/SubjectChemistry2012.html>



de manera conjunta por los cuatro grandes organismos que financian a la educación superior en el Reino Unido: el Higher Education Funding Council for England (HEFCE), el Scottish Funding Council (SFC), el Higher Education Funding Council for Wales (HEFCW) y el Department for Employment and Learning, Northern Ireland (DEL).

La unidad de evaluación corresponde a la disciplina de la universidad. Cada institución voluntariamente decide qué unidades y qué académicos incluir en la evaluación; luego, presenta un dossier con información que da cuenta, para cada disciplina evaluada, de los resultados de investigación, el ambiente de investigación y el reconocimiento externo a su investigación. Estos antecedentes son evaluados por un panel de expertos, en base a criterios específicos para la disciplina.

Para cada unidad de evaluación, se obtienen como resultado un perfil de calidad de la investigación desarrollada. En este perfil se indica la proporción de la investigación que cumple cada uno de los cuatro niveles de calidad definidos, o si no amerita clasificación. Estos resultados son considerados posteriormente para el financiamiento público a la investigación.



La evaluación de la investigación de la UNIVERSITY OF YORK en el área de “Química”, presentando los antecedentes del 46,71% de sus académicos, es la siguiente:

Estándar	Descripción	Porcentaje de la investigación de la unidad que cumple el estándar
4	Calidad de primer nivel mundial en términos de originalidad, importancia y rigurosidad.	15%
3	Calidad de alto nivel internacional en términos de originalidad, importancia y rigurosidad, pero que no llega a los más altos estándares de excelencia.	60%
2	Calidad reconocida internacionalmente en términos de originalidad, importancia y rigurosidad.	25%
1	Calidad reconocida a nivel nacional en términos de originalidad, importancia y rigurosidad.	0%
No clasificado	No cumple con las normas de calidad a nivel nacional, o que no cumple con la definición de investigación estipulada en el marco de este proceso.	0%

Los resultados de otras universidades de Reino Unido en la misma área pueden encontrarse en la siguiente web:
<http://www.rae.ac.uk/results/qualityProfile.aspx?id=18&type=uo>

c) Oferta nacional de programas en el área

Actualmente hay seis programas de doctorado en el área que tienen acreditación vigente.

Universidad	Programa	Vigencia	Años de acreditación	Acuerdo de acreditación
Pontificia Universidad Católica de Chile	Doctorado en Ciencias Exactas m/Química	Julio de 2013 hasta Julio de 2021	8 años	En redacción
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Doctorado en Ciencias m/Química	Marzo de 2013 hasta Marzo de 2020	7 años	http://www.cnachile.cl/wp-content/uploads/2013/07/RESOLUCI%C3%93N-N%C2%B0488-DOC-EN-CS-M-EN-QU%C3%8DMICA-PUCV.pdf
Universidad de Chile	Doctorado en Química	Junio de 2013 hasta Junio de 2021	8 años	En redacción



Universidad de Concepción	Doctorado en Ciencias m/Química	Marzo de 2013 hasta Marzo de 2021	8 años	http://www.cnachile.cl/wp-content/uploads/2013/07/RES-N%C2%B0512-D-CS-M-QU%C3%8DMICA-UDEC.pdf
Universidad de Santiago de Chile	Doctorado en Química	Marzo de 2013 hasta Marzo de 2020	7 años	http://www.cnachile.cl/wp-content/uploads/2013/07/RES-N%C2%B0514-DOC-EN-QU%C3%8DMICA-USACH.pdf
Universidad Técnica Federico Santa María/ Universidad de Valparaíso	Doctorado en Ciencias m/Química	Febrero de 2012 hasta Febrero de 2014	2 años	http://www.cnachile.cl/wp-content/uploads/2012/05/APOS396.pdf

d) Declaración del postulante

El postulante plantea las siguientes razones que fundamentan su elección de estudiar el programa de DOCTORADO EN QUÍMICA en la UNIVERSITY OF YORK.



7

BIBLIOGRAFÍA



Baty, Phil. «Rankings Without Reason.» *Inside Higher Education*, 31 de mayo de 2012.

Brunner, and Elacqua. «Informe de capital humano en Chile.» 2003.

CNIC. «Hacia una estrategia nacional de Innovación para la Competitividad.» 2007.

Comisión Asesora Presidencial para la Institucionalidad de la Ciencia y Tecnología. «Informe final.» 2013.

Comisión externa convocada por Mineduc. «Bases para una política de formación técnico-profesional en Chile.» 2009.

Comisión Técnica de Becas de Postgrado. «Capital Humano Avanzado: Hacia una política integral de becas de postgrado.» 2008.

CONICYT. «Capital Humano Avanzado: Hacia una política integral de becas de postgrado.» 2008.

Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero. «Fuerza Laboral en la Gran Minería Chilena.» 2013.

Consejo de Rectores (CRUCH). «Planteamiento sobre Políticas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación.» Santiago, 2008.

Devés, Rosa, y María Teresa Marshall. «El Desarrollo del Posgrado en Chile.» En *Reforma a la educación superior*, de J.J. Brunner & C. Peña (eds.). 2008.

DIPRES. «Informe final de evaluación. Pasantías Técnicos Nivel Superior.» 2011.

Federal Ministry of Education and Research. «Getting Ahead through Advanced Vocational Training. German Background Report on the OECD study “Skills beyond School”.» 2012.

Federkeil, G, y S. Berghoff. «Reputational Indicators and Research Performance, presentation at the Berlin meeting “Methodology and Quality Standards of Rankings” .» 2006.

Group of Eight. *World University Rankings: ambiguous signals*. Group of Eight, Australia: Go8 Backgrounder, 2012.

OECD. «Education at a Glance 2012.» 2012.

OECD. «Manual de Frascati.» 2002.

OECD. «OECD Reviews of Vocational Education and Training. Chile. A first report.» 2009.



OECD/Banco Mundial. "Revisión de Políticas Nacionales de Educación: Programa Becas Chile." 2011.

Rauhvargers, Andrejs. «Global University Rankings and Their Impact.» European University Association, 2011.

Salmi, J., y A. Sayoran. «League Tables as Policy Instruments: Uses and Misuses.» *Higher Education Management and Policy* (OECD) 19, nº 2 (2007).

STATCOM. "Evaluación en profundidad: Programa de Becas de Pósgrado." 2007.

Usher, A., y M. Savino. *A World of Difference: A Global Survey of University League Tables*. Education Policy Institute, Canadian Education Report Series, 2006.

Venables, Juan Pablo, y Pablo Carrasco. «Formación Técnica y Desarrollo Productivo en Chile: Estudio acerca de la pertinencia de la Formación Técnica de Nivel Superior en relación con la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad.» *Revista Gestión de las Personas y Tecnología*, nº 13 (2012).



