

RADIOGRAFÍA DE LA FORMACIÓN DE POSTGRADO:

ANÁLISIS DE
TRAYECTORIAS
LABORALES DE
BECARIOS MEDIANTE
REGISTROS
ADMINISTRATIVOS



DIRECCIÓN DE PRESUPUESTOS

ESTUDIOS
DE FINANZAS PÚBLICAS

TÍTULO DEL DOCUMENTO:**ACTUALIZACIÓN MODELO DE PROYECCIÓN DE DESEMBOLSOS
DEL INSTRUMENTO DE FINANCIAMIENTO DE ESTUDIOS DE NIVEL
SUPERIOR**

Esta publicación corresponde al número 2026/57 de la serie de Estudios de Finanzas Públicas de la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda. Se encuentra disponible en el sitio web de la Dirección de Presupuestos: <https://www.dipres.gob.cl>

AUTORES**Pablo Jorquera A.**

Jefe de Estudios, Dipres. M.P.P. (Universidad de Chile) y M.P.A. (Columbia University)

Carlos Guastavino B.

Analista de Estudios Actuariales del Departamento de Estudios, Dipres. Magister en Economía (U. de Chile)

EDITOR**Tania Hernández Jara**

Subdirectora de Racionalización y Función Pública, Dipres. Magíster en Economía Aplicada (Universidad de Chile) y MPA/ID (Harvard University)

Publicación de la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda.

Todos los derechos reservados.
Registro de Propiedad Intelectual ©A-Pendiente
ISBN: Pendiente

Diseño y Diagramación: M. Martínez V.
Fecha de publicación: Marzo 2026.

Las opiniones aquí contenidas pertenecen a los autores y no necesariamente son compartidas por la Dirección de Presupuestos ni el Ministerio de Hacienda. Los errores u omisiones son de exclusiva responsabilidad de los autores.



Contenido

Introducción	4
Descripción de los programas a analizar	6
Revisión de la literatura.....	10
Fuentes de información.....	15
Metodología	18
Resultados	22
Descriptivo.....	22
Empírico: Estudio de eventos.....	27
Magíster Nacional	27
Doctorado Nacional.....	31
Conclusiones	38
Referencias	40
Anexo.....	43
Figuras	43
Clasificación de áreas de estudio, y universidades.....	44
Detalle análisis de heterogeneidad	45

Introducción

Durante las últimas décadas, la oferta y demanda de programas de postgrado ha experimentado una expansión considerable a nivel nacional (de 1.400 programas en 2011 a más 3.500 en 2022¹), impulsada tanto por políticas públicas orientadas a la formación de capital humano avanzado como por la búsqueda individual de diferenciación en el mercado laboral. Sin embargo, a pesar de este crecimiento sostenido en la matrícula y el gasto público asociado, por un lado, existe poca información sobre las trayectorias de los estudiantes de postgrado, sus destinos laborales, y, por otro lado, existe escasa evidencia causal que aborde la multidimensionalidad de los retornos de postgrado (Dipres, 2024). Si bien se asume implícitamente que la acumulación de grados académicos superiores se traduce en la integración a un mundo académico, y en mejoras de productividad y bienestar, la evidencia sobre la magnitud de estos beneficios y su heterogeneidad entre distintas disciplinas y tipos de programas sigue siendo objeto de debate.

Este estudio busca entregar información sobre las trayectorias laborales de quienes siguieron una formación de postgrado para el caso de Chile, considerando para ello los becarios de los programas de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID). Con ese objetivo se elaboró un panel administrativo detallado, el cual permite reconstruir la trazabilidad completa de las trayectorias laborales y educacionales de los individuos en ventanas previo y posteriormente a obtener la asignación de becas de postgrado (*tratamiento*), con información de becas nacionales y Becas Chile. En particular, utilizando la integración a nivel individual de registros de remuneraciones, matrícula en educación superior y la microdata administrativa de los programas de becas estatales, se caracteriza descriptivamente los ciclos laborales, poniendo especial énfasis en las dinámicas de transición entre la inversión educativa y la reinserción en el mercado del trabajo. Posteriormente, y siguiendo la lógica del estudio de observar trayectorias, se estiman modelos de estudio de eventos, orientados a construir un escenario contrafactual válido para recuperar los potenciales efectos causales de la obtención del postgrado, tanto en las probabilidades de proseguir una carrera académica como en la prima salarial de los postgrados.

En particular, la evidencia descriptiva sugiere que un premio salarial promedio de 14.000 USD anuales² justifica los elevados costos de inversión de los postgrados (College Board, 2023). La literatura previa ha enfrentado desafíos metodológicos críticos al intentar aislar este efecto. Los estudios iniciales (ver Arcidiacono et al., 2008; Tamborini et al., 2015) se basaron frecuentemente en datos autorreportados y estrategias empíricas limitadas al control por variables observables, lo que dificulta la identificación del valor agregado causal de un postgrado. A pesar de que la rigurosidad econométrica actual ha mejorado las técnicas de selección de contrafactuales, son pocos los estudios que han logrado identificar un grupo de control apropiado. Por lo tanto, en los estudios más recientes persisten amenazas a la identificación causal, tales como el sesgo de selección por habilidad no observada (*selection on gains*), la evolución dinámica de las preferencias (*preference shift*) y el fenómeno del Ashenfelter dip (ver Altonji y Arcidiacono, 2016). Específicamente para el caso chileno, Dipres (2024) realizó una evaluación de los programas de Becas de postgrado, sin encontrar evidencia consistente sobre sus retornos en el mercado laboral. En este contexto, la

¹ La Figura A1 del Anexo muestra la evolución de titulados de pregrado y postgrado desde 2007 a 2022.

² La Figura A2 del Anexo muestra la diferencia promedio de ingresos en Chile entre personas con postgrado y aquellas que solo cuentan con un título universitario, utilizando datos de la encuesta CASEN 2022.

evidencia empírica más rigurosa converge en una marcada heterogeneidad por disciplina, donde los retornos en áreas STEM superan consistentemente a los de humanidades (Altonji y Zhong, 2021).

En el plano descriptivo, los resultados de los becarios chilenos evidencian una segmentación en el mercado laboral de capital humano avanzado. Mientras los becarios de magíster exhiben una mayor participación laboral hacia el sector privado, incluyendo el ejercicio en calidad de trabajador independiente (boletas de honorarios), los becarios de doctorado convergen predominantemente hacia la academia y la educación superior. Sin embargo, una limitación crítica emerge respecto a los becarios internacionales: una fracción sustancial de esta cohorte no es observada en los datos administrativos, incluso hacia el final del periodo de análisis. Esta atrición muestral (sugere de fenómenos de migración selectiva o inserción en mercados internacionales) impide una caracterización apropiada de sus trayectorias laborales. En consecuencia, para garantizar la validez interna y minimizar potenciales sesgos por atrición no aleatoria, el análisis causal de estudio de eventos se restringe exclusivamente a los concursos de becas nacionales, segmento donde la trazabilidad de los retornos locales es más apropiada³.

La evidencia empírica revela trayectorias de retorno significativamente distintas según el grado académico. Para los programas de Magíster Nacional, el análisis de estudio de eventos identifica que los becarios poseen un incremento de 30 puntos porcentuales en la probabilidad de titulación de postgrado, seguido de una recuperación de ingresos homogénea que consolida una prima salarial de 150 USD mensuales al séptimo año de la adjudicación. Este desempeño se traduce en una TIR estimada del 28,1%, una métrica de eficiencia que no solo validaría la racionalidad económica de la inversión, sino que supera sistemáticamente los benchmarks de economías desarrolladas (Altonji y Zhong, 2021). En contraste, el análisis del Doctorado Nacional presenta un escenario de retorno más restrictivo. El estudio de eventos captura un efecto de encierro (*lock-in*) profundo y prolongado, caracterizado por una caída persistente en los ingresos durante la extensa etapa formativa, lo que retrasa el punto de equilibrio de la inversión. A pesar de que estos programas alcanzan una prima salarial superior (>200 USD mensuales), la TIR resultante del 13% refleja el elevado costo de oportunidad y los prolongados tiempos de maduración inherentes al grado doctoral, situando su rentabilidad por debajo de la observada en los programas de magíster.

Si bien este análisis constituye un avance en la caracterización del capital humano avanzado en el país, persisten desafíos que trazan una hoja de ruta para futuras extensiones. La robustez de estos hallazgos podría potenciarse mediante la incorporación de microdatos sobre las características cualitativas del empleo (como sector económico, tipo de contrato o jerarquía organizacional) que permitan profundizar en la granularidad del historial laboral individual. Asimismo, queda abierta la necesidad de desarrollar estudios cualitativos que capturen las dimensiones subjetivas y las dinámicas de comportamiento que los registros administrativos no alcanzan a reportar.

³ Aun en los concursos nacionales existe un fenómeno de atrición no aleatoria, ya que eventualmente los mejores postulantes son los que tienen un mayor conjunto de oportunidades de estudio/laborales en el extranjero. Pese a lo anterior, dicha atrición se encuentra en un orden del 20%, que es relativamente similar a la de países OCDE que se sitúa en un 15%.

Descripción de los programas a analizar

Desde hace décadas que el Estado de Chile, a través de diversas agencias y programas, ha otorgado becas para cursar estudios de postgrado tanto en Chile como en el extranjero, y a nivel de magíster y de doctorado.

A nivel nacional tanto MIDEPLAN como CONICYT entregaban becas para obtener el grado académico de magíster en Chile. Para el caso de becas al extranjero existían las becas de la AGCID, las del MECESUP, las becas Presidente de la República, otorgadas por MIDEPLAN, entre otras, que finalmente terminaron convergiendo en Becas Chile en 2008⁴. Primero se creó mediante un instructivo presidencial un Comité de Ministros “del Sistema Bicentenario de Formación de Capital Humano Avanzado en el Extranjero” con una Secretaría Ejecutiva, que cumplía el rol articulador del programa. Las becas se comenzaron a entregar en 2009 con su consolidación en el Presupuesto de la Nación, y Conicyt cumplía un rol meramente de ejecución. Años después, Becas Chile pasaría al Programa de Formación de Capital Humano Avanzado (PFCHA) de ANID.

Si bien la fragmentación de los programas de becas era un problema diagnosticado en el ecosistema nacional, la creación de Becas Chile no ayudó a solucionarlo, sino que a potenciarlo. Como señala la consultora Verde en un estudio en la materia (Verde, 2013), se dividió la institucionalidad de acuerdo al destino del becario y “resulta llamativo que la decisión de abordar de forma separada las becas al extranjero de aquellas nacionales no se justificó de forma pública”.

Actualmente, las becas nacionales y al extranjero son componentes del programa de Formación de Capital Humano Avanzado, administrado por la Subdirección de Capital Humano de ANID.

Ambos componentes tienen como Fin el “Contribuir al incremento del capital humano avanzado para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación del país”. Mientras que su Propósito es “Apoyar la formación de capital humano avanzado mediante el financiamiento de becas en Chile y el extranjero”. Resulta relevante que no exista una definición internacional del concepto Capital Humano Avanzado (CHA), siendo utilizado principalmente en el contexto chileno, sobre todo durante las últimas décadas.

En el “Estudio de Formación y Desarrollo de Capital Humano” (2013) se detallan tres aproximaciones que pueden clarificar el análisis:

1. Brunner y Elacqua (2003): abarca a todos los graduados de la educación superior, en sus distintos niveles (técnico, profesional, magíster, doctorado).
2. CONICYT: personal académico con el potencial de desempeñar tareas de investigación. Se trata principalmente de doctores, aunque también incorpora magísteres orientados a investigación.
3. CNIC: 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”.

Los beneficios entregados por los programas de becas incluyen el pago del arancel y matrícula del programa de estudios, asignación de manutención mensual para el becario y su cónyuge,

⁴ Una revisión en detalle de los programas previos a Becas Chile se encuentra en STATCOM (2007)

conviviente civil, e hijos e hijas menores de 18 años durante el programa de estudio, y extensión de becas por pre y post natal. En el caso de las becas en el extranjero, también se consideran pasajes aéreos de ida y vuelta para el becario y su familia, curso de nivelación de idioma y cobertura de costos de visados.

En el caso de los programas de becas nacionales, no existe ningún requisito de “retribución”, es decir solo se requiere la obtención del grado académico en los plazos establecidos para dar por cumplida la beca. En cambio, en el caso de los programas para el extranjero se establece que los becarios, una vez obtenido el grado (más un periodo de gracia) deben residir en el país por el doble de años que ha durado el programa.

Los seleccionados para ambos grados y convocatorias, desde 2008, se presentan en el siguiente gráfico.

Figura 1a. Seleccionados de Becas Chile por año (2008-2025)

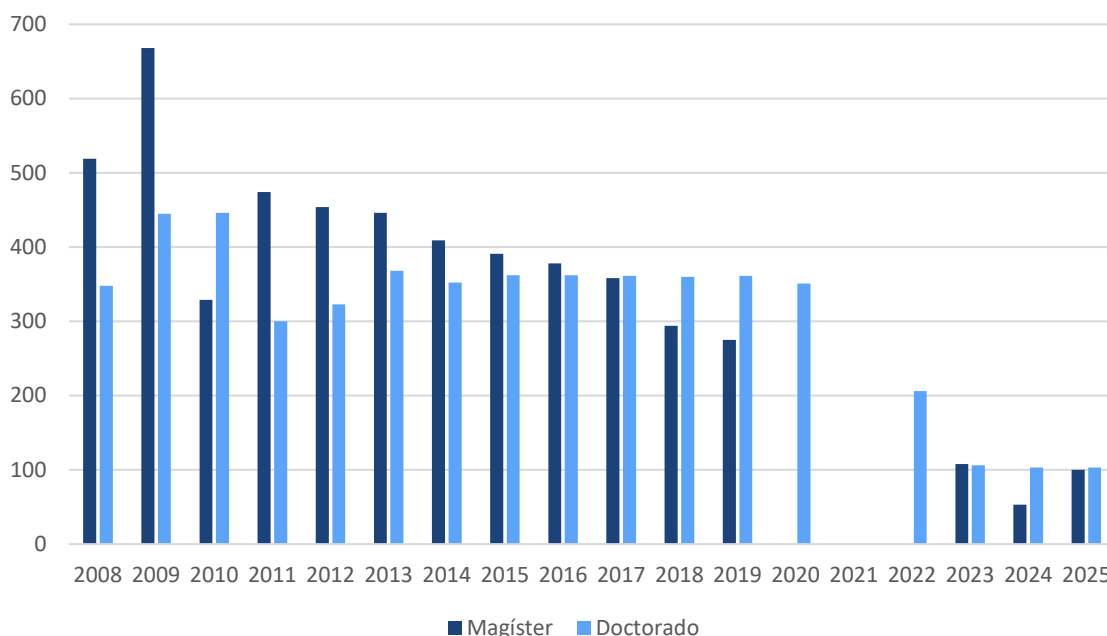
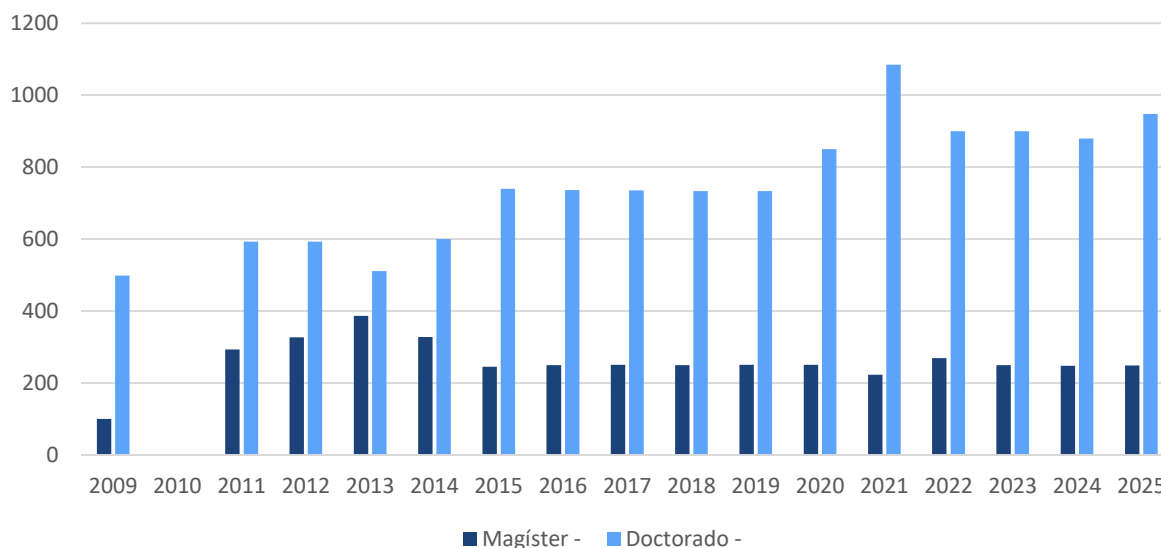
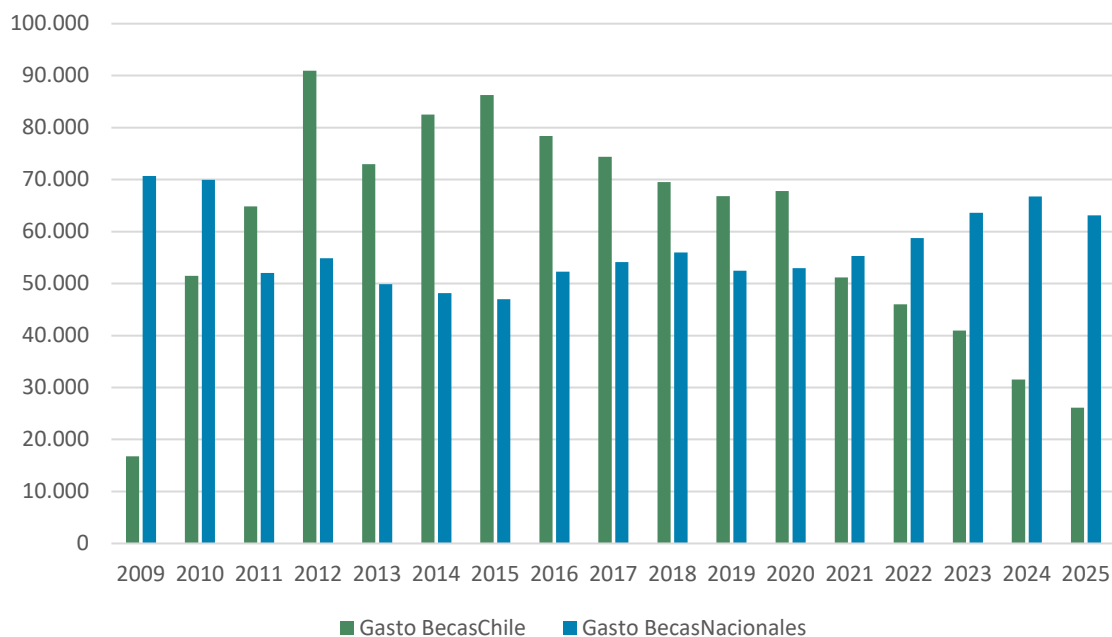


Figura 1b. Seleccionados de postgrado en Chile por año (2008-2025)



Ello, representa un gasto ejecutado que se observa en el siguiente gráfico.

Figura 2. Ejecución Becas (MM\$2025)



Según información de la Dipres (2017) el promedio de gasto anual normalizado unitario para los magíster extranjero era de \$29 millones (\$43,9 millones en pesos de 2026), mientras que la de doctorado extranjero era de \$19,6 millones (\$29,8 millones en pesos de 2026). Para las becas nacionales, el gasto promedio era significativamente menor: \$10,4 millones anuales para doctorado y \$7,0 millones para magíster (equivalentes a \$15,8 y \$10,7 millones en pesos de 2026, respectivamente). Estos promedios presentan una alta variabilidad; a modo de ejemplo hay

programas de doctorado que no tienen costo de arancel o existen convenios con importantes descuentos para ANID y el costo principal está radicado en el financiamiento de la asignación mensual, la que también tiene alta variación entre países.

Tabla 1. Promedio Gasto Anual Normalizado Unitario (1/1/2013 al 31/12/16)
(\$2017)

	Becarios considerados	Gasto Anual Normalizado Unitario
Doctorado nacional	3.158	\$10.372.475
Magister nacional	908	\$7.017.539
Doctorado en extranjero	2.164	\$19.671.958
Magister en extranjero	1.238	\$29.007.377

Fuente: Dipres, 2017.

Desde su creación a la fecha diversas evaluaciones y estudios se han realizado a los programas de becas en el extranjero (Verde, 2013; Dipres, 2017; Dipres, 2024). Así, un panel de evaluación de la Dirección de Presupuestos (2017) destaca que se ha generado un importante número de graduados de doctorado, muy por sobre la tendencia histórica hasta 2008. Al mismo tiempo señalan que no existe un seguimiento estructurado de los ex becarios, desconociéndose así destino de los beneficiarios y la posición que han ocupado en el mercado laboral. Adicionalmente, la Dirección de Presupuestos en un informe de 2024 señala que un elemento clave del programa es que la selección de áreas de estudio para becas de postgrado está impulsada por la demanda, pero no necesariamente por el propósito del programa. Por ejemplo, entre 2008 y 2019, la subárea de estudios en la cual se asignó la mayor cantidad de becas de doctorado en el extranjero fue Educación. Además, identificaron que los programas de becas de doctorado (tanto en el extranjero como nacional) podrían tener un efecto positivo en productividad científica, medida tanto en publicaciones como en citaciones de artículos de revistas académicas, aunque si bien obtienen coeficientes positivos, estos no son estadísticamente significativos, pero aumentan un horizonte temporal mayor, lo que abre la posibilidad de identificar efectos en el futuro. Algo similar ocurre con la adjudicación de fondos para investigación científica y tecnológica. Finalmente, no se observa un impacto de los programas de becas tanto en el empleo (margen extensivo) como en el salario (margen intensivo).

Revisión de la literatura

Desde la perspectiva fundacional de la teoría económica, establecida por Theodore Schultz (1961) y Gary Becker (1964), el capital humano se define conceptualmente como el stock de competencias, conocimientos, atributos de salud y hábitos que residen en el individuo y que potencian su productividad marginal en la economía.

Literatura más reciente, encabezada por James Heckman y Yona Rubinstein (2001) y Cunha y Heckman (2007), ha expandido esta visión para enfatizar la importancia crítica de las habilidades no cognitivas y socioemocionales. Según estos autores, el verdadero valor del capital humano avanzado reside en activos multidimensionales como la perseverancia, la motivación intrínseca y la capacidad de planificar a largo plazo, factores que son tan determinantes para la productividad como la inteligencia fluida pero que escapan a la medición administrativa directa. Es necesario matizar esta visión incorporando la teoría de la señalización propuesta originalmente por Michael Spence (1973) y revisitada por autores como Arcidiacono, Bayer y Hizmo (2010). Desde esta visión, la educación superior actúa como un mecanismo de revelación de información en un mercado con asimetrías. Dado que la habilidad innata es difícil de observar ex-ante, la obtención de un grado académico avanzado funciona como una señal costosa que permite a los individuos más capaces distinguirse. Estudios recientes, como los de Kirkeboen, Leuven y Mogstad (2016), sugieren que este mecanismo no es uniforme, sino que depende de la ventaja comparativa: el retorno no solo proviene de tener el grado (la señal), sino del ajuste específico entre las habilidades del individuo y el campo de estudio elegido, lo que justifica la necesidad de analizar la heterogeneidad por disciplina.

Sin embargo, la traducción de estos conceptos teóricos a la evaluación empírica enfrenta el desafío estructural de la inobservabilidad. Dado que el capital humano es una variable latente y existen dimensiones de bienestar que no se capturan en registros financieros, este análisis adopta una aproximación pragmática operacionalizando el capital humano a través de tres vectores verificables: la credencial académica, el retorno de mercado y el involucramiento en docencia. La elección de la titulación y los ingresos es consistente con la ecuación de Mincer (1974), que se enriquece con la evidencia reciente de Altonji y Zhong (2021), quienes demuestran que los retornos de los grados avanzados son altamente heterogéneos y deben ajustarse por los costos de oportunidad y la duración de los programas para entender su verdadero valor económico.

El retorno individual de la escolaridad ha sido ampliamente investigado en el tiempo. Los tradicionales trabajos al respecto, como los de Mincer (1958), Heckman (2013) o Card (1999), se centran en la escolaridad inicial, secundaria, e incluso universitaria con los estudios de pregrado. Escasa literatura ha indagado en los efectos en salario o empleabilidad de los postgrados.

La literatura ha documentado que los postgrados generan, en promedio, una prima salarial significativa (estimada en cerca de 14.000 USD anuales), lo que parecería justificar los altos costos de matrícula, que rondan los 62.000 USD (College Board, 2023). No obstante, estos promedios esconden una profunda heterogeneidad: los retornos suelen ser elevados en áreas STEM, pero modestos o bajos en humanidades (Altonji y Zhong, 2021; Bettinger et al., 2019; Kirkeboen et al., 2016). Más allá de las correlaciones, el principal desafío empírico radica en la escasez de estimaciones causales robustas que permitan despejar mecanismos de selección endógena. Factores como la auto selección por habilidad no observada (*selection on gains*), los cambios en las

preferencias durante el ciclo de vida o fenómenos como el *Ashenfelter Dip* (individuos con peores perfiles de ingreso se matriculan más en programas de postgrado) dificultan aislar el verdadero valor agregado del postgrado respecto a las características preexistentes de los estudiantes.

Al mismo tiempo, no todo resulta en apropiación privada. Siguiendo la teoría de los diferenciales compensatorios de Rosen (1986) y la evidencia empírica de Stern (2004), se reconoce que los científicos y académicos a menudo aceptan salarios monetarios menores a cambio de satisfacción intelectual y libertad de investigación (un fenómeno conocido como gusto por la ciencia). En efecto Auriol, Misu, y Freeman (2013) identifican que en países observados (Turquía y Hungría) las personas en el sector empresarial ganan en promedio 50% más que todos los doctores que trabajan como investigadores.

Asimismo, desde la perspectiva del bienestar social, autores como Enrico Moretti (2004) y Acemoglu y Autor (2011) han documentado las fuertes externalidades positivas del capital humano. Un graduado que se inserta en la academia transfiere conocimientos y fomenta la innovación, generando beneficios sociales difusos que el mercado laboral privado no remunera directamente. La literatura internacional (Casey, 2009; Santos, Horta, y Heitor, 2016) reconoce que para aumentar la calidad y avanzar en la modernización de la educación superior, un componente central es elevar la formación de postgrado de su personal académico, en particular de doctorados. Casey (2009) sostiene que, en los estudios de educación superior, es necesario además de acceder a ella, sobresalir. En esta búsqueda de la excelencia, la interacción entre individuos potencia el conocimiento y el pensamiento abstracto, generando lo que se conoce como “multiplicador social”. Al mismo tiempo, los académicos son los generadores de conocimiento, y dependen cada vez más de la formación doctoral para la realización de investigación de frontera, y para la promoción de la excelencia en la educación superior. Todos estos elementos se arguyen como argumentos para subsidiar estas externalidades.

En su estudio, la consultora Verde (2013) identifica que aquellas personas que persiguen un postgrado en el extranjero por *convicción* (en contraposición a aquellos que lo hacen por *oportunidad*) lo hacen “buscando mejorar sus posibilidades de desarrollar investigación y/o docencia en el largo plazo”. En particular, la tradición académica hace que los doctores tiendan a insertarse en plazas universitarias. Auriol, Misu y Freeman (2013) identifican usando la Encuesta de Trayectorias Doctores de la OCDE de 2009 (CDH por sus siglas en inglés) que el sector educación es el principal destino de los doctores, representando entre un tercio del total en países como Holanda, Dinamarca y Bélgica hasta cuatro quintos en Polonia o Portugal.

Frente a la creciente oferta de personas postgraduadas y las cada vez más escasas posiciones académicas, las trayectorias laborales se han ido modificando. Así, en los últimos años se ha acuñado el neologismo “Alt-Ac” detrás de la idea de carreras académicas alternativas. Kelly, Linder y Tobin (2023) lo describen como trayectorias profesionales para personas con formación de postgrado que se desarrollan fuera de la tradicional vía de la docencia e investigación universitaria, ya sea en puestos no tradicionales en instituciones de educación superior o en posiciones sin objetivos académicos y científicos en instituciones no académicas. Luego, se encontrarían las posiciones no académicas, ni tradicionales ni alternativas, entras las que se encontraría el sector público.

Un estudio reciente (Hnatkova et al. 2022) basado en encuestas y entrevistas muestra que la valoración de carreras fuera de la académica aun es baja, y que todavía es percibido un empleo no

académico como una salida a la carrera académica, una *segunda opción*, a menudo adoptada tras haber intentado insertarse en ella, dado que los entrevistados en el estudio dudan de que sus habilidades puedan ser relevantes en otros contextos profesionales. Lo anterior resulta paradójico, toda vez que la mayor cantidad de oferta de doctores ha ido reduciendo las plazas de trabajo o precarizando sus condiciones laborales. Las posiciones de ingreso a la academia y los *post-doc* suelen ser contratos parciales o de plazo fijo, y los sectores no académicos, especialmente el privado, ofrecen mejores oportunidades de encontrar un puesto estable.

Los autores Li y Horta (2021) exploran los factores que influyen en las intenciones de los estudiantes de doctorado para seguir carreras en el sector gubernamental y de organizaciones sin fines de lucro (GNS por sus siglas en inglés). En su estudio, utilizando datos de la Encuesta de Estudiantes de Doctorado de Nature 2019, encuentran que, aunque las motivaciones y preocupaciones de los estudiantes que consideran carreras fuera de la academia son generalmente similares, existen diferencias clave. Específicamente, argumentan que "los estudiantes de doctorado que se preocupan por el panorama político y se preocupan menos por la incertidumbre de las perspectivas profesionales se inclinan más a trabajar en el sector GNS" en comparación con aquellos que prefieren el sector empresarial.

Además, los autores destacan la importancia de comprender estas diferencias para apoyar mejor las diversas trayectorias profesionales de los estudiantes de doctorado, señalando que "la interacción cuádruple hélice de las interacciones universidad-industria-gobierno-sociedad civil es esencial para la innovación y el desarrollo socioeconómico".

Para el caso chileno, en base a entrevistas a magísteres y doctores⁵, la consultora Verde (2013) identificó que el sector público era percibido negativamente de forma transversal por los doctores de las distintas áreas disciplinares, pero por diversas razones. Los doctores en ciencias exactas perciben que los trabajos en el sector público tienen un rol fiscalizador o de sancionar proyectos externos, con escasa capacidad de diálogo con la comunidad científica. Por otro lado, los doctores en ciencias sociales y humanidades evalúan negativamente la poca flexibilidad horaria, comúnmente de jornada completa, la alta burocratización con trabas, y dificultades asociadas a las dinámicas políticas.

En el caso de los magísteres el estudio identificó patrones similares, donde el sector público es percibido 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". Únicamente los magísteres en las áreas de ciencias sociales consideraban que ofrece la posibilidad de generar impacto real en la sociedad, constituyendo una buena plataforma para desarrollar intereses e inclinaciones sociales.

Dado que se exige retornar al país a las personas que estudiaron en el extranjero con Becas Chile, se puede producir un fenómeno no deseado, que la literatura describe como "*fuga de talentos*" (si bien la literatura lo describe como la salida del país, en este caso es el no retorno). Este fenómeno es descrito como como una pérdida de capital humano valioso, que impacta negativamente la

⁵ Incluyó a Doctores residentes en Chile graduados entre 2009 y 2013, y a magísteres beneficiarios de Becas Chile en convocatorias entre 2008 y 2012.

productividad y el desarrollo de las regiones afectadas. Si bien la literatura tradicional analiza cómo la globalización ha intensificado la migración de trabajadores altamente cualificados (especialmente en los países de la OCDE), con la consecuente pérdida de capital humano en los países, la literatura moderna matiza estos conceptos con la idea de la “ganancia de talento”. Los estudios de Docquier y Rapoport (Beine et al., 2001; Docquier & Rapoport, 2012; Docquier & Veljanoska, 2022) destacan algunos aspectos positivos como la creación de redes de negocios, de conocimiento, de transferencia de tecnología y de innovación (que son una clara externalidad positiva de los estudios en el extranjero), asimismo destacan que la opción de nuevas alternativas promueve la formación de capital humano en los países.

Poutvaara (2008) propone un modelo teórico, donde observa que los países pueden terminar formando profesionales con habilidades de alto uso en el país (por ejemplo, derecho), por sobre capacidades transferibles internacionalmente, con un costo en bienestar para el país. Luego argumenta que tal resultado negativo podría evitarse introduciendo mecanismos como los “impuestos a los graduados” o préstamos contingentes al ingreso, que se pagarían si el estudiante emigrara posteriormente.

Con todo, los análisis en general dan cuenta de la formación postsecundaria, y no incorporan los estudios de postgrado. Un reciente estudio de Hou et al. (2021) analiza el fenómeno para el caso de los postgrados, donde se mezclan los efectos propios de la fuga de talentos con los del moderno capitalismo académico transfronterizo. A modo de ejemplo, Phelps (2016) señala que “los estudios de doctorado, especialmente cuando se realizan a nivel internacional, son un capítulo temporal y discreto de la vida, caracterizado por el tránsito entre fases de la vida y espacios geográficos”.

Finalmente, Oosterbeek y Webbink (2011), realizan una evaluación del programa de becas Países Bajos, identificando que “estudiar en el extranjero aumenta la probabilidad de establecerse afuera en cien puntos porcentuales y que cada mes de estudio en el extranjero reduce la probabilidad de vivir en los Países Bajos en 4-5 puntos porcentuales”.

El argumento central se fundamenta en la relajación de las restricciones de liquidez y la mitigación del costo de oportunidad que enfrentan los estudiantes de alto potencial académico. Bajo el enfoque clásico del capital humano de Becker (1964) y Schultz (1961), los individuos invierten en educación hasta el punto donde el retorno marginal iguala al costo marginal. Sin embargo, en ausencia de financiamiento, existen candidatos talentosos que no pueden acceder a programas de postgrado o que los obligan a compatibilizar los estudios con empleos de baja productividad para su subsistencia, tal como documentan Dynarski (2003) y Solis (2017) para contextos de restricciones crediticias. De hecho, como la literatura ya ha identificado para la educación superior, no existen muchas alternativas de mercado para financiar adquisición de capital humano, pues no existe colateral para garantizar su pago (Chapman, Dearden, y Doan 2022).

En este marco, el capital humano se define no solo como la acumulación de credenciales, sino como un activo que integra conocimientos especializados y habilidades metodológicas. Dado que la naturaleza intangible de este activo impide su observación directa en tiempo real, la obtención del grado académico es la señal que permite verificar la acumulación efectiva de dicho capital. Para materializar este resultado, el mecanismo de transmisión del programa opera fundamentalmente a través de un efecto de sustitución de tiempo. La provisión de recursos para la manutención permite que el beneficiario reduzca su oferta laboral en actividades ajenas a la academia, liberando horas

para la dedicación exclusiva a la investigación. Esta intensificación del esfuerzo incide directamente en la eficiencia terminal del proceso educativo, vinculando el alivio financiero con el logro académico. De este mecanismo se desprende la primera hipótesis del estudio.

H1: La asignación de la beca tiene un impacto positivo en la probabilidad de graduación oportuna, al disminuir los riesgos de deserción asociados a la insolvencia económica durante el ciclo formativo.

No obstante, la transformación de este esfuerzo académico en resultados de mercado no es homogénea, sino que se encuentra mediada por la calidad de la institución y el área de estudio. La teoría postula que la institución actúa como una función de producción tecnológica que multiplica el esfuerzo del estudiante. Simultáneamente, el área de estudio determina la elasticidad de la demanda laboral. Aquí converge la teoría del capital humano y la teoría de la señalización de Spence (1973): un grado de una universidad selectiva o un área compleja no solo aumenta la productividad, sino que envía una señal costosa y creíble de habilidad al mercado. Sin embargo, siguiendo a Kirkeboen, Leuven y Mogstad (2016), la ventaja comparativa es crucial. Esto lleva a la formulación de la segunda hipótesis.

H2: El impacto del programa sobre los ingresos futuros es heterogéneo, siendo significativamente mayor para graduados de instituciones de alta calidad y áreas STEM, donde la señalización y la acumulación de habilidades técnicas son más valoradas por el mercado productivo.

Es fundamental reconocer que los incentivos no son puramente monetarios. Basándose en la teoría de los diferenciales compensatorios de Rosen (1986) y el concepto de gusto por la ciencia de Stern (2004), se anticipa que ciertos graduados maximizan su utilidad a través de la producción intelectual y no solo del salario. Esto es particularmente relevante para las áreas académicas o de humanidades. Por tanto, se establece una tercera hipótesis diferenciada.

H3: Para los graduados de áreas No STEM, el retorno del programa se manifiesta significativamente en un aumento de la carga académica y horas de docencia en educación superior, reflejando una preferencia por la carrera investigativa sobre la maximización de rentas en el sector privado.

Finalmente, desde una perspectiva de finanzas públicas, la teoría del cambio proyecta efectos de desbordamiento que trascienden el beneficio privado, como sugieren Enrico Moretti (2004) y Acemoglu y Autor (2011). La acumulación de capital humano avanzado genera externalidades positivas asociadas a la innovación y la productividad agregada.

H4: En el largo plazo, el valor presente neto de la mayor recaudación tributaria derivada de los ingresos incrementales de los graduados permite compensar los costos directos del subsidio, validando la eficiencia social de la inversión pública.

Fuentes de información

El presente estudio se basa en la construcción de una base de datos administrativa longitudinal detallada para el contexto nacional. Estos datos se basan en la misma información de la evaluación realizada por Dipres (2024), complementando su análisis a través de la integración de microdatos adicionales provenientes de otras instituciones del Estado, permitiendo un seguimiento exhaustivo de las trayectorias educacionales y laborales de los individuos antes, durante y después de su postulación a becas de programas de postgrado. A continuación, se detallan las fuentes utilizadas y el alcance de sus definiciones.

En primer lugar, se utilizan, al igual que la evaluación de Dipres (2024) los registros de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo que contienen el historial de postulantes a becas de magíster y doctorado nacional para el periodo comprendido entre 2011 y 2017⁶. Esta fuente contiene el resultado de la adjudicación y el puntaje de selección, información crítica para identificar a individuos que sean relativamente comparables en sus atributos observables, lo que habilita la implementación de diseños de estudio cuasiexperimentales robustos.

En segundo lugar, se integran los registros de educación superior provenientes del Sistema de Información de Educación Superior con datos de matrícula y titulación que cubren el periodo entre 2008 y 2023. Esta base permite identificar la obtención del grado académico, así como el área del conocimiento bajo la clasificación internacional y la calidad de la institución de egreso. Contar con esta desagregación es relevante, dado que la literatura ha documentado consistentemente que tanto la disciplina de estudio como la selectividad de la institución de procedencia son determinantes centrales para explicar la heterogeneidad en los retornos económicos de un postgrado.

En tercer lugar, para la caracterización laboral se utiliza las bases de datos relacionadas al sistema de pensiones que provee información sobre remuneraciones imponibles en el sector formal dependiente para el periodo entre 2010 y 2024. Esto permite identificar características laborales del individuo como la participación laboral, el margen intensivo a través de la continuidad laboral y las rentas totales del trabajo. Asimismo, permite observar características del empleador como el tamaño de la firma según sus ventas y la calidad del emparejamiento laboral.

En cuarto lugar, se incorporan los registros de boletas de honorarios del Servicio de Impuestos Internos para el mismo periodo. Esta adición es relevante para capturar ingresos por servicios profesionales independientes y docencia académica, los cuales suelen ser omitidos en estudios que solo consideran el empleo dependiente. Asimismo, es relevante considerar esta fuente, ya que existen individuos que obtienen rentas de esta forma de manera permanente y no solo transitoria, por lo que su exclusión generaría un sesgo de medición importante no solo al inicio, sino también en etapas posteriores de la vida laboral.

⁶ No se utilizan concursos posteriores a dicha fecha con el objeto de tener un horizonte lo suficientemente extenso para el análisis empírico.

Variables para el análisis descriptivo

Para efectos de caracterizar la inserción de los postulantes según el tipo de concurso y su evolución en el tiempo, se definen las siguientes variables de análisis construidas a partir de los registros administrativos mencionados.

La variable de matrícula y titulación en postgrado nacional permite monitorear la trayectoria formativa continua del individuo contrastando los registros de la ANID con el Sistema de Información de Educación Superior. Su función principal es identificar el estatus académico del becario o postulante durante la ventana de observación, distinguiendo específicamente si se encuentra cursando activamente un programa o si ha obtenido la certificación de grado, diferenciando además entre los niveles de magíster y doctorado dentro del sistema nacional.

Por un lado, el indicador de trabajo en el sector público caracteriza la inserción laboral directa en la administración del Estado. Esta variable se construye mediante la identificación de relaciones laborales formales, validadas a través de las cotizaciones previsionales obligatorias asociadas a un empleador clasificado dentro del servicio público o el gobierno central.

Por otro lado, la dimensión de trabajo en el sector privado permite analizar la participación del individuo en el mercado laboral a través del empleo formal asalariado respaldado por un contrato de trabajo según los registros previsionales. Asimismo, se considera el empleo independiente a través de los registros tributarios de boletas de honorarios del Servicio de Impuestos Internos.

Asimismo, la variable de actividades docentes en educación superior tiene como objetivo identificar la vinculación académica de los individuos, diferenciándola de otros tipos de empleo. Se refiere específicamente a la realización de labores en Instituciones de Educación Superior nacionales. Para su caracterización, se consideran rangos de dedicación horaria que oscilan entre cuatro y cuarenta y cuatro horas, lo que permite inferir la intensidad de la vinculación, desde dedicaciones parciales hasta jornadas completas en la academia.

Finalmente, la persistencia en la postulación permite caracterizar el comportamiento del solicitante frente al sistema de financiamiento público. Esta variable se construye a partir del historial administrativo de ANID para identificar patrones de postulación recursiva, permitiendo distinguir entre postulantes únicos y aquellos que intentan acceder al beneficio en múltiples convocatorias a lo largo del tiempo, controlando así por la insistencia o el aprendizaje en el proceso de postulación.

Variables para el análisis empírico

Para la estimación de los retornos económicos se construyen las rentas totales del trabajo (como la suma mensualizada de los ingresos imponible provenientes del empleo dependiente y los ingresos brutos originados en boletas de honorarios). Esta variable consolida la información del Sistema de Pensiones y del Servicio de Impuestos Internos, permitiendo una aproximación robusta a la productividad marginal del individuo⁷. Esta construcción es relevante bajo la hipótesis de que los individuos con alta especialización tienden a diversificar sus fuentes de renta mediante consultorías,

⁷ Los montos son deflactados y expresados en términos reales (en UF) para asegurar su comparabilidad

por lo que omitir el componente de honorarios subestimaría sistemáticamente el valor de mercado de la señalización y las competencias adquiridas.

Complementariamente, se utiliza la variable de horas de docencia proveniente del Sistema de Información de Educación Superior para medir la intensidad de la inserción académica. Este indicador cuantifica la carga horaria dedicada a la enseñanza en instituciones terciarias y es instrumental para operacionalizar la hipótesis de retornos no pecuniarios y gusto por la ciencia. Su inclusión en la estrategia empírica es fundamental para evaluar la heterogeneidad de los resultados, permitiendo identificar el éxito del programa en aquellas disciplinas donde el retorno a la inversión se manifiesta a través de diferenciales compensatorios, es decir, mediante la preferencia por trayectorias académicas que, si bien pueden ofrecer menores ingresos monetarios inmediatos, generan un alto valor social a través de la transferencia de conocimiento y la formación de nuevo capital humano.

Metodología⁸

En consistencia con la revisión de literatura del capital humano presentada en la sección 2, en esta sección se presenta la estrategia de identificación que permite capturar la multidimensionalidad de los retornos. A diferencia de los estudios anteriores, que se han limitado a comparar rentas laborales del sector privado, esta metodología busca abordar las limitaciones estructurales que históricamente han dificultado encontrar evidencia estadísticamente significativa sobre la efectividad de estos programas.

La primera limitación de la evidencia existente radica en la restricción de los datos y los diseños de identificación utilizados. En particular, existe un desafío estructural en el uso de registros administrativos nacionales: la interpretación de la ausencia de información. Cuando un individuo no presenta registros de rentas en el SII o cotizaciones previsionales, no es posible adjudicar automáticamente esta situación al desempleo o la inactividad. Una hipótesis plausible y de alta relevancia política es la migración de capital humano altamente calificado, o fuga de talentos. Por ejemplo, evidencia reciente de MBA Chile sugiere que un porcentaje significativo de profesionales chilenos, cerca del 59% en el caso de programas MBA en Estados Unidos, decide permanecer en el extranjero tras su graduación. Esta decisión responde a incentivos de mercado claros: mejores salarios y mayores oportunidades de desarrollo en sectores competitivos, aceptando periodos de retorno de inversión más largos (estimados en torno a 13 años a cambio de una mayor rentabilidad vitalicia).

Adicionalmente, la literatura ha privilegiado la aplicación mecánica de diseños de Regresión Discontinua (RDD) que, si bien garantizan validez interna, imponen una estructura de ponderación dependiente de la distancia al corte (típicamente mediante kernels triangulares) que asigna una alta importancia a las observaciones en la inmediatez del umbral⁹. Además, la evidencia existente no ha verificado empíricamente la "primera etapa", es decir, el aumento efectivo en la probabilidad de obtención del grado académico. Al omitir esta validación y el historial longitudinal de los postulantes, estos estudios no han logrado caracterizar apropiadamente el Efecto Local Promedio del Tratamiento (LATE), confundiendo la elegibilidad administrativa con el impacto real de la acumulación de capital humano. Finalmente, estas limitaciones de diseño se ven exacerbadas por la restricción inherente de los datos administrativos: al depender exclusivamente de registros del sector formal privado de la economía, se han subestimado los retornos al omitir las rentas provenientes de boletas de honorarios y del sector público, ignorando la trayectoria de quienes se insertan fuera del mercado asalariado tradicional. Por tanto, la "no observación" en los datos administrativos puede estar omitiendo casos de éxito profesional internacional, así como la continuidad de estudios de especialización fuera del país. Dado que estos escenarios tienen implicancias de política

⁸ Cabe señalar que parte del análisis empírico y la estrategia de identificación presentados en este documento se basan en la investigación realizada para la disertación doctoral de uno de los autores. Estos resultados se incluyen aquí con el objetivo exclusivo de complementar la discusión técnica para la Dirección de Presupuestos.

⁹ Esta aproximación resulta subóptima ante la naturaleza multidimensional del instrumento de selección (no necesariamente es lineal en la habilidad), donde la variabilidad en el margen sugiere que un enfoque de *Local Randomization* (que asigne igual peso a todos los individuos dentro de un ancho de banda discreto) capturaría con mayor precisión la aleatoriedad local del proceso de asignación.

diametralmente opuestas a las del desempleo o la informalidad, resulta relevante realizar una caracterización exhaustiva de los datos antes de cualquier análisis empírico.

En respuesta a este diagnóstico, este estudio busca, en una primera instancia, caracterizar rigurosamente las trayectorias educativas y laborales de los becarios a nivel nacional en tres etapas: antes, durante y después del beneficio. A diferencia de la literatura internacional, que tiende a basarse en análisis cualitativos sobre la percepción de los graduados (Hou et al., 2021; Oosterbeek y Webbink, 2011), esta investigación innova mediante el uso de múltiples registros administrativos integrados. El cruce de estos datos permite reconstruir la historia laboral completa de los beneficiarios e identificar los efectos de la política en la distribución sectorial del empleo, trascendiendo el análisis exclusivo de las rentas para entender la inserción real del capital humano avanzado.

Posteriormente, y tras depurar la muestra mediante el análisis descriptivo, se implementa una estrategia de identificación diseñada para estimar los efectos causales en dos dimensiones críticas: rentas laborales y dedicación a la docencia en educación superior. En particular, se utiliza un diseño de estudio de eventos (*Event Study*) con efectos fijos individuales. Este modelo explota la variación temporal en la asignación del beneficio, comparando las trayectorias de ingresos de los becarios con aquellos que no obtuvieron el beneficio, antes, durante y después del tratamiento. La principal ventaja de esta especificación es que permite aprovechar la naturaleza longitudinal de los datos, permitiendo testear empíricamente el supuesto de tendencias paralelas (validando que ambos grupos eran comparables antes de la beca) y visualizar la dinámica de los ingresos, capturando fenómenos como la caída de rentas durante el periodo de estudios y la recuperación posterior de estas.

Estudio de Eventos

El diseño de la estrategia de identificación busca medir el impacto causal de la obtención de las becas en los resultados del mercado laboral, aprovechando la riqueza del panel de datos longitudinal, que explota la variación institucional generada por las distintas cohortes de adjudicación del programa.

Específicamente, permite descomponer la trayectoria de ingresos en dos fases críticas: primero, captura el efecto de “encierro” (*lock-in effect*), que corresponde a la caída transitoria de ingresos durante el periodo de estudios. Lejos de ser un resultado negativo, este fenómeno valida la hipótesis de sustitución de tiempo (H1), confirmando que la beca efectivamente permite al beneficiario retirarse del mercado laboral para dedicarse a la acumulación de capital humano. Segundo, permite observar la recuperación y el eventual “premio salarial” post-titulación, verificando si la inversión converge hacia una senda de ingresos superior a la del contrafactual.

La especificación econométrica incluye efectos fijos individuales que absorben toda heterogeneidad no observada invariante en el tiempo (como la habilidad innata, la motivación intrínseca o el capital cultural familiar). La identificación causal recae, por tanto, en el supuesto de tendencias paralelas condicionales: se asume que, en ausencia del programa, la evolución de los ingresos de los becarios habría seguido una trayectoria similar a la del grupo de control. La gran ventaja del estudio de eventos es que este supuesto es una hipótesis verificable visual y estadísticamente al examinar los coeficientes previos al tratamiento ($t < 0$).

Para la estimación empírica se utiliza un panel balanceado de postulantes que permite observar la dinámica de los ingresos laborales anuales a lo largo de una ventana temporal extensa¹⁰. El diseño se centra en la evolución de la trayectoria laboral relativa al año de la primera postulación. El detalle de variables es el siguiente:

- Variable Dependiente y_{it} : Corresponde a los ingresos laborales totales (suma de salarios dependientes y honorarios) del individuo i en el año t . En consistencia con la discusión sobre la "fuga de talentos" y la participación laboral, si el individuo no es observado en los registros administrativos en un año dado, se imputa una renta anual igual a 0, asumiendo que no genera rentas gravables en la economía doméstica
- Tiempo del Evento (j): Se define como el año relativo a la primera postulación al programa ($k = t - \text{Año Postulación}_i$)
- Periodo de Referencia (Categoría Omitida): El año inmediatamente anterior a la primera postulación ($j = -1$) se omite de la estimación y sirve como línea base para la comparación temporal.

La estrategia compara la evolución de los ingresos de los becarios (grupo de tratamiento) respecto a los postulantes no seleccionados (grupo de control)¹¹. La especificación formal del modelo de estudio de eventos es la siguiente:

$$y_{it} = \mu_i + \tau_t + \sum_{k=\underline{K}, k \neq -1}^{\bar{K}} \beta_k \text{Beca}_i 1[t - T_i = k] + \sum_{k=\underline{K}, k \neq -1}^{\bar{K}} \varphi_k \text{Puntaje}_i 1[t - T_i = k] + \delta X_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Donde:

- Beca_i es una variable indicatriz que toma el valor de 1 si el individuo i fue beneficiario del programa y 0 si pertenece al grupo de control.
- $1[t - T_i = k]$ es una función indicadora que toma el valor de 1 si la observación corresponde al año relativo k respecto al momento de la postulación T_i . La ventana de análisis abarca desde 4 años antes hasta 7 años después del evento ($\underline{K} = -4, \bar{K} = 7$)¹².

¹⁰ La imputación de zeros es estándar en la literatura para capturar el margen extensivo de la oferta laboral. No obstante, como se discutió en la sección metodológica, se debe tener cautela en la interpretación: un cero puede reflejar desempleo, inactividad o emigración exitosa ("fuga de talentos")

¹¹ Esta especificación sigue la codificación estándar en la literatura de estudios de evento, donde se normaliza a cero el coeficiente correspondiente al año previo al tratamiento ($t = -1$). Por tanto, la categoría de referencia incluye tanto el periodo pre-tratamiento inmediato de los becarios como la totalidad de las observaciones del grupo de control. Dado que el modelo incluye efectos fijos individuales y efectos fijos de tiempo calendario, los coeficientes estimados capturan el efecto diferencial de la beca relativo al año base, neteado de las tendencias temporales comunes observadas en el grupo de control.

¹² Para tener cuatro años previos a la asignación de la beca, este análisis restringe el periodo de estimación a concursos de 2013-2016.

- El término Puntaje i corresponde al puntaje normalizado del individuo i . El control por el puntaje estandarizado, interactuado con variables indicatrices (*dummies*) de tiempo relativo al evento, permite caracterizar la trayectoria dinámica de ingresos para individuos con distintos niveles de ingreso potencial (utilizado como proxy de habilidad). Esta estrategia de estimación sigue la metodología de Colonnelli et al. (2020), la cual integra un esquema de estudio de eventos con aproximaciones de polinomios locales de Diseño de Regresión Discontinua (RDD) $X_{i,t}$ es un vector de covariables variantes en el tiempo, específicamente la experiencia laboral potencial, para controlar por el perfil de acumulación de ingresos por antigüedad.
- μ_i son los Efectos Fijos Individuales (Person Fixed Effects), que absorben toda heterogeneidad no observada invariante en el tiempo (habilidad innata, capital cultural, motivación).
- τ_t son los Efectos Fijos de Año (Time Fixed Effects), que controlan por choques macroeconómicos y ciclos comunes que afectan a todos los individuos en un año calendario dado.

Los parámetros de interés son los coeficientes β_k , los cuales capturan el impacto diferencial de la beca en el ingreso laboral en cada año relativo al periodo base ($k = -1$), neteado de las tendencias temporales generales observadas en el grupo de control¹³.

Validación de Supuestos (β_k para $k < -1$): Los coeficientes previos al evento sirven como prueba de "tendencias paralelas". Si estos coeficientes no son estadísticamente distintos de cero, no se puede rechazar que, antes del programa, los grupos de tratamiento y control seguían trayectorias de ingresos similares, lo que daría credibilidad a la interpretación causal de los resultados posteriores.

Mecanismo de Sustitución (β_k para $k \geq 0$, corto plazo): Se espera que los coeficientes inmediatos tras la adjudicación sean negativos, reflejando el *lock-in effect* o costo de oportunidad. Esto validaría la H1, indicando que la beca permite efectivamente la sustitución de tiempo laboral por dedicación académica.

Retornos del Capital Humano (β_k para $k \gg 0$, largo plazo): Los coeficientes de los años posteriores a la graduación esperada cuantificarían el retorno ex-post de la inversión. Un β_k positivo y significativo en este tramo constituiría la evidencia del aumento en la productividad marginal (o señalización) hipotetizado (H2-H3).

¹³ Metodológicamente, esto implica que la categoría de referencia absorbe el nivel base de ingresos del individuo (vía μ_i) y la tendencia cíclica de la economía (vía τ_t). Por tanto, β_k aísla exclusivamente el efecto idiosincrásico asociado al tratamiento en el tiempo k .

Resultados

Descriptivo

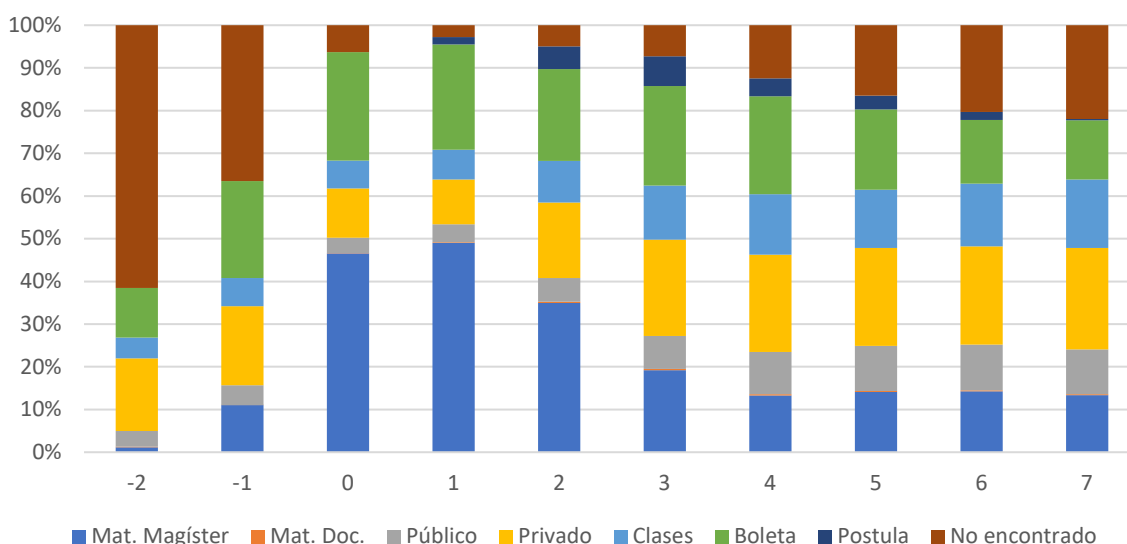
En una primera etapa, el estudio caracteriza las trayectorias de los becarios (es decir, aquellos que se adjudicaron el beneficio) estableciendo como hito temporal la adjudicación del beneficio ($t = 0$) y extendiendo la ventana de observación hasta siete años después. Utilizando las variables detalladas en la sección de datos, se mapea la dinámica de los beneficiarios a través de cinco dimensiones clave: persistencia académica, inserción laboral (diferenciando sector público y privado), ejercicio docente en educación superior y recursividad en la postulación. Las Figuras 3 a 6 presentan la evolución longitudinal de estas categorías, permitiendo visualizar los patrones de transición y los cambios composicionales en la actividad de los becarios antes, durante y después del financiamiento.

Becarios de Magíster Nacional

El análisis de la Figura 3 revela una marcada dinámica de sustitución temporal. En la fase inicial ($t = 0$ a $t = 2$), los datos confirman empíricamente el efecto de encierro (*lock-in*): la adjudicación de la beca desplaza masivamente la participación laboral hacia la dedicación exclusiva a los estudios, validando la función del subsidio de cubrir el costo de oportunidad durante la inversión en capital humano. Tras este periodo formativo, comienza una rápida reinserción que, hacia el séptimo año, converge en un perfil laboral estructuralmente distinto a la inicial.

En esta etapa de consolidación ($t = 7$), el sector privado se mantiene como el empleador más relevante, aunque su participación específica se ajusta al 24% tras filtrar el trabajo independiente que captura al 14% de los graduados, lo que indica que una parte sustancial del capital humano avanzado se inserta en el mercado mediante consultorías o servicios autónomos. La inserción en el sector público se duplica respecto a la línea base, alcanzando un 10%, mientras que la actividad docente se consolida en un 16%, evidenciando que aún en los magister existe una efectiva transferencia de conocimientos hacia el sistema educativo. Finalmente, el hecho de que un 20% de la cohorte no sea observable en los registros nacionales sugiere la existencia de trayectorias de internacionalización o continuidad de estudios superiores, consistentes con la alta movilidad del capital humano avanzado.

Figura 3. Participación laboral de becarios de magíster nacional por tiempo-evento (%)



Nota: La figura ilustra la composición porcentual de la muestra de becarios según su fuente de ingresos y estado académico en una ventana temporal balanceada. El eje horizontal (tiempo-evento) normaliza las trayectorias individuales fijando el periodo $t = 0$ como el año de obtención de la beca. Las categorías de participación se construyen a partir del cruce de microdatos administrativos de rentas del SII (boletas de honorarios), registros previsionales y bases de datos de matrícula de educación superior. Cada segmento de la barra representa la proporción de la cohorte que se encuentra exclusivamente en una categoría (p.ej., sector público, privado o docencia) o en combinaciones de estas, permitiendo observar la transición desde el periodo de formación hacia la reinserción en el mercado laboral

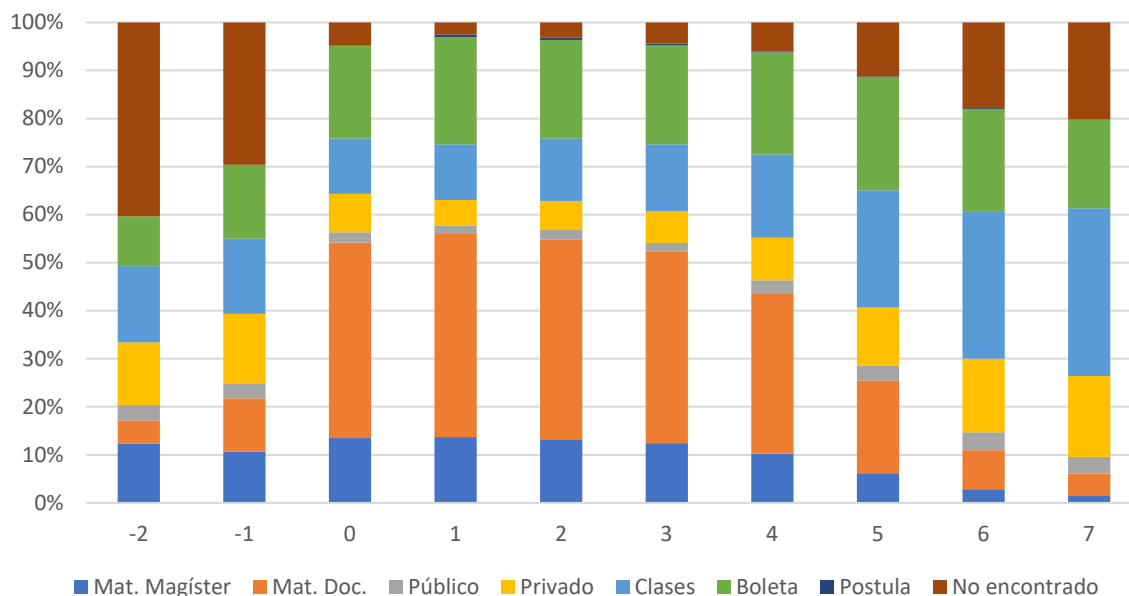
Becarios de Doctorado Nacional

El análisis de la Figura 4 para los becarios de doctorado revela un patrón de inversión temporal distintivo y más prolongado que en el caso de los magísteres. Durante la fase de formación ($t = 0$ a $t = 4$), se observa un efecto de *lock-in* severo, donde la matrícula doctoral domina casi la totalidad de la actividad, desplazando drásticamente la participación laboral previa. Esta extensión del periodo de "encierro" es coherente con la exigencia y duración de los programas doctorales, confirmando que la beca actúa como un sustento indispensable para cubrir el costo de oportunidad durante un ciclo de especialización de largo aliento.

Hacia el final de la ventana de observación ($t = 7$), la reinserción laboral dibuja un perfil dual y altamente especializado. A diferencia de los magísteres, los doctores exhiben una fuerte participación en la academia: la docencia en Educación Superior se consolida como una actividad dominante, concentrando el 35% de las observaciones, lo que sugiere una transferencia directa de conocimiento hacia la formación de nuevos profesionales. No obstante, la inserción en el mercado productivo presenta una composición mixta: el sector privado asalariado captura al 17% de los doctores, cifra que es superada levemente por un 18% de ejercicio libre (boletas de honorarios), indicando que la mitad de la inserción fuera de la academia ocurre mediante consultorías expertas o servicios profesionales autónomos. Por su parte, el sector público muestra una participación marginal cercana al 4%, consistente con lo observado en la literatura sobre la percepción del sector

público entre los doctores. Finalmente, la tasa de "no localización" del 20% al séptimo año refuerza la hipótesis de internacionalización, siendo altamente probable que este segmento corresponda a investigadores realizando estancias postdoctorales o insertándose en circuitos científicos globales fuera del alcance de los registros administrativos locales, o en última instancia, aun finalizando sus estudios doctorales en el extranjero.

Figura 4. Participación relativa de becarios de doctorado nacional por tiempo-evento (%)

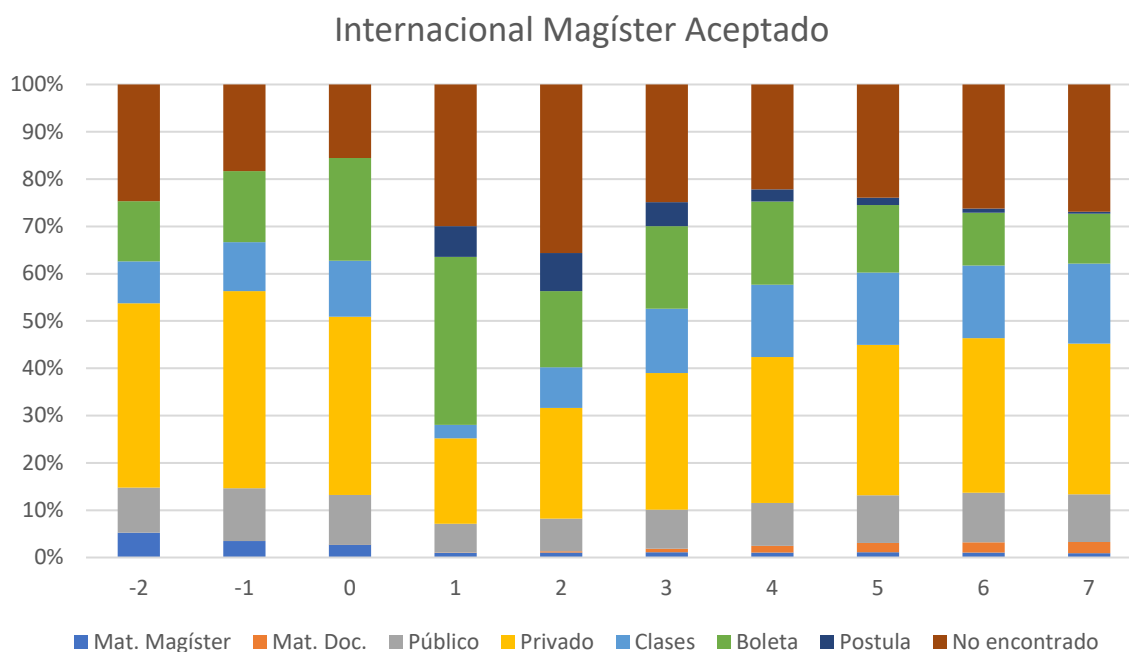


Becarios Magíster Internacional (Becas Chile)

El perfil de los becarios de Magíster en el extranjero, ilustrado en la Figura 5, presenta una dinámica distintiva marcada por una "invisibilidad administrativa" durante la fase de inversión. Entre los años $t = 1$ y $t = 2$, se observa un aumento sustantivo en la categoría de "no encontrados" en los registros administrativos nacionales, lo cual valida empíricamente el desplazamiento geográfico inherente a la beca: los beneficiarios salen del mercado laboral doméstico para especializarse en el exterior. A partir del tercer año, el retorno al país se traduce en una rápida absorción por parte del mercado, diferenciándose de sus pares nacionales por una marcada preferencia hacia el sector corporativo.

En la etapa de consolidación ($t = 7$), este grupo exhibe la mayor tasa de inserción en el sector privado de toda la muestra, alcanzando un 32%, registrando una tasa de empleo asalariado del 32%, la cifra más alta entre todos los grupos analizados. Esta inserción se complementa con un 11% de ejercicio profesional independiente (boletas de honorarios), lo que confirma que el retorno de este capital humano se observa está mayoritariamente validado por la demanda del sector productivo y de consultorías. Si bien la participación en el sector público se mantiene estable en torno al 10% y la actividad docente captura un 17% (indicando una transferencia de conocimientos hacia la academia local), el dato más revelador es la persistencia de la tasa de "no hallazgo" en un 27%. Esta cifra apunta a que una fracción significativa de estos becarios logra insertarse laboralmente en el extranjero o continuar estudios de doctorado fuera de Chile, fenómeno que, si bien representa una fuga para el mercado local y para el programa de Becas, evidencia la competitividad global del capital humano formado.

Figura 5. Participación relativa de becarios de magíster internacional por tiempo-evento (%)

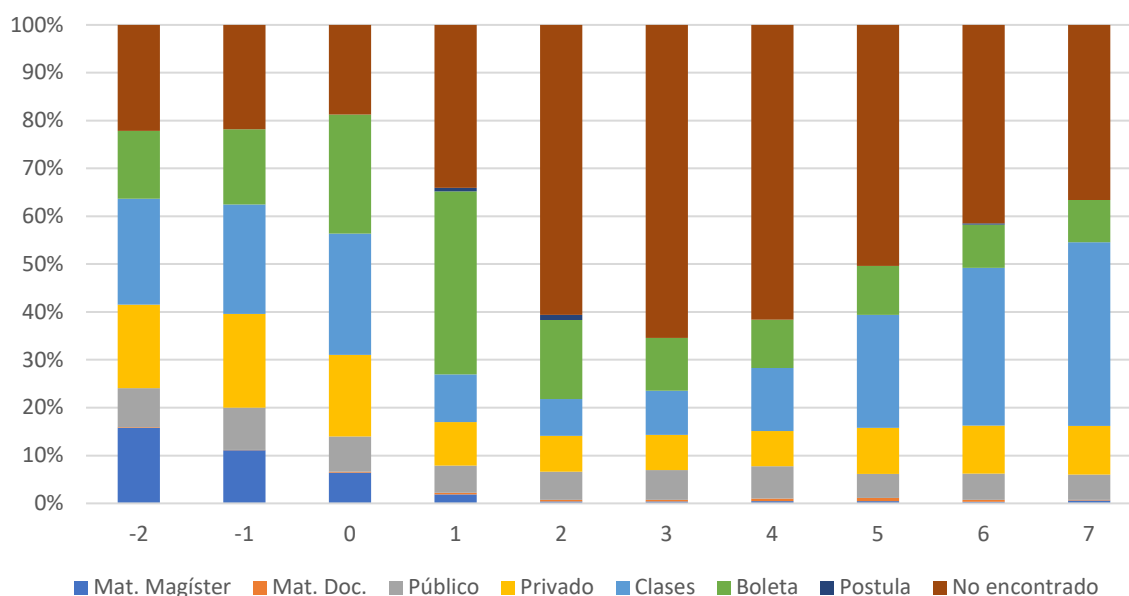


Becarios de Doctorado Internacional (Becas Chile)

El análisis de la Figura 6 para este grupo, estratégico para la generación de conocimiento de frontera, revela el patrón de reinserción más especializado y selectivo de toda la muestra. Al observar la etapa de consolidación ($t = 7$), se confirma que el retorno de esta inversión estatal es eminentemente académico: este segmento registra la mayor participación en docencia de Educación Superior (38%), reafirmando su rol central en el fortalecimiento de las universidades y centros de investigación nacionales. En contrapartida, su presencia en otros sectores es acotada: la inserción en el sector privado asalariado se reduce a un 10%, complementada por un 9% de ejercicio independiente (boletas de honorarios). Esta baja absorción (19% combinado) indica que la demanda por doctores internacionales fuera de la academia es aún incipiente en la matriz productiva local. Asimismo, la inserción en el sector público no solo es la más baja de todos los grupos (5%), sino que representa un retroceso respecto a su línea base pre-beca (9%).

Sin embargo, el hallazgo más significativo desde la perspectiva de política pública es la alta tasa de "no localización" en los registros administrativos. Al séptimo año, un 37% de la cohorte no es observable en los datos administrativos nacionales, constituyendo la cifra más alta de todo el sistema. Esta magnitud sugiere fuertemente una dinámica de inserción en mercados académicos globales (mediante postdoctorados o posiciones en universidades extranjeras) o una fuga de talentos estructural, lo que evidencia que una parte sustancial de este capital humano altamente sofisticado encuentra sus oportunidades de desarrollo fuera de las fronteras nacionales.

Figura 6. Participación relativa de becarios de doctorado internacional por tiempo-evento (%)



En síntesis, la evidencia descriptiva revela patrones de inserción laboral estructuralmente heterogéneos: los becarios de magíster muestran una fuerte tendencia hacia el sector privado y el ejercicio libre de la profesión (boletas de honorarios), mientras que los doctores se consolidan predominantemente en la academia y la educación superior. Sin embargo, el hallazgo más crítico para la viabilidad del análisis de regresión es la severa restricción de información observada en los becarios internacionales (Becas Chile), quienes presentan altas tasas de no localización en los registros administrativos, tanto durante el periodo de estudios como en la etapa posterior.

Esta "invisibilidad administrativa" impone fuertes restricciones para la aplicación de estimaciones empíricas. Asimismo, en un esquema de regresión discontinua, esta atrición no aleatoria provocaría sesgos relevantes en la estimación, ante la probabilidad de que los graduados con mejor puntaje relativo estén siendo captados por mercados laborales o programas de estudio en el extranjero, quedando fuera del alcance de los registros administrativos locales. Adicionalmente, en el diseño de Estudio de Eventos, la salida de individuos de la muestra genera un panel desbalanceado, incluso tras incorporar la información de trabajadores independientes, donde resulta empíricamente imposible distinguir si la ausencia de datos de renta (ceros) responde a una situación de desempleo doméstico o a una migración exitosa. Esta ambigüedad impide testear correctamente las trayectorias de ingresos y viola los requisitos de consistencia del grupo de tratamiento.

En consecuencia, y con el objetivo de garantizar la validez interna y la robustez de las estimaciones, el análisis econométrico presentado a continuación restringirá su dominio exclusivamente a los concursos nacionales, donde la trazabilidad de los ingresos totales (asalariados e independientes) y la certificación académica es completa.

Empírico: Estudio de eventos

Como se ha señalado, el objetivo de este estudio es observar las trayectorias de los postgraduados. En ese sentido, para examinar los retornos a la formación de capital humano resulta útil examinar la dinámica temporal de los mismos, para lo cual se implementa una estrategia de Estudio de Eventos (*Event Study*). Esta metodología permite descomponer el efecto del tratamiento año a año, aislando el efecto de las características individuales invariantes como de los shocks temporales comunes mediante una rigurosa estructura de efectos fijos.

La inclusión de efectos fijos individuales (μ_i) es crítica para la identificación, pues absorbe toda heterogeneidad no observada constante en el tiempo (como la habilidad innata, el *background* socioeconómico o la calidad de la formación de pregrado). Simultáneamente, los efectos fijos temporales (τ_t) controlan por efectos macroeconómicos y ciclos del mercado laboral comunes a todos los individuos.

Para que los estimadores resultantes puedan interpretarse como causales, es requisito validar el supuesto de tendencias paralelas. Esto implica verificar que, condicional a los controles del modelo, los coeficientes previos a la adjudicación ($t < 0$) no deben ser estadísticamente distintos de cero. La ausencia de tendencias previas (*pre-trends*) proporciona la evidencia necesaria para sostener que el momento de la adjudicación es exógeno a la trayectoria de ingresos latente, descartando que los resultados estén sesgados por efectos de anticipación o por una selección basada en el crecimiento diferencial de salarios (Ashenfelter's dip).

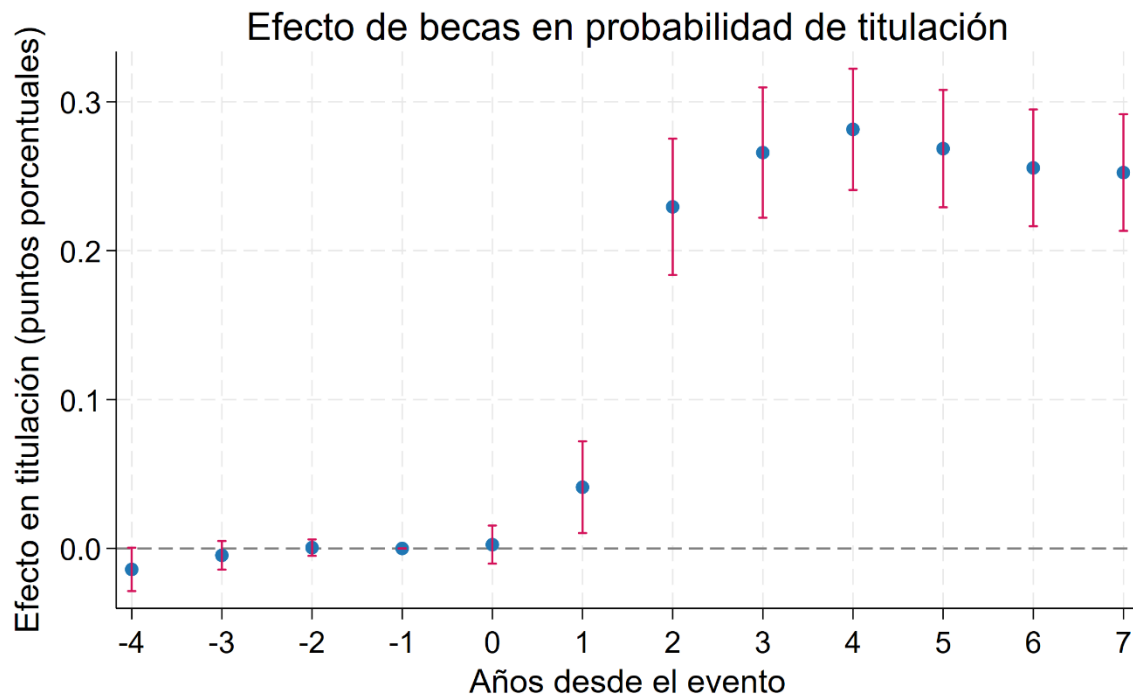
Magíster Nacional

Dinámica de Titulación

En la Figura 7 se presenta la evolución temporal del efecto de la elegibilidad a la beca sobre la probabilidad acumulada de obtener efectivamente el grado de magíster, ilustrando la "primera etapa" dinámica del diseño cuasi-experimental. Como es esperable por la mecánica del tratamiento, en el año de adjudicación ($t = 0$) y los periodos inmediatamente posteriores, los coeficientes de Forma Reducida (OLS) parten desde niveles cercanos a cero, reflejando el periodo natural de maduración y cursado del programa. Sin embargo, a medida que transcurre el horizonte de análisis, se despliega una trayectoria monótonamente creciente, evidenciando cómo el grupo tratado comienza a materializar su ventaja comparativa en la obtención del título frente al grupo de control (postulantes rechazados). Esta divergencia temporal captura el momento en que el *shock* de financiamiento se traduce en acumulación efectiva de capital humano avanzado.

Hacia el final de la ventana de observación temporal ($t = 4$ a $t = 7$), la curva consolida su expansión, capturando no solo a quienes se gradúan en los tiempos nominales del programa, sino también a aquellos rezagados que logran finalizar exitosamente sus estudios gracias al respaldo institucional de la beca. Asimismo, la figura sugiere que para el magíster la beca genera un aumento permanente y económicamente significativo en la probabilidad de graduación de los *compliers*, dotando al modelo de la potencia estadística necesaria para identificar los retornos causales en el mercado laboral.

Figura 7. Coeficientes de OLS de estimación de eventos en graduación (en puntos porcentuales) para magíster



Nota: Intervalos de confianza al 95%. Errores estándar clusterizados por individuo.

Dinámica de Ingresos

La Figura 8 presenta los coeficientes estimados (β_k) de la regresión, capturando el impacto dinámico de la beca sobre la renta total mensual (expresada en USD). El eje horizontal denota el tiempo relativo a la adjudicación ($t = 0$), mientras que las barras verticales representan los intervalos de confianza al 95%. El análisis de la serie permite distinguir tres fases estructurales en la evolución de los ingresos:

1. Validación del Contrafactual ($t < 0$):

En el periodo previo al tratamiento, los coeficientes estimados son estadísticamente indistinguibles de cero. La curva entre $t = -4$ y $t = -1$ es relativamente plana, donde los intervalos de confianza cruzan sistemáticamente la línea base. El test-F de que los coeficientes pre-evento son cero tiene un p-value igual a 0,79, por lo que no es posible rechazar la hipótesis nula de que existen tendencias paralelas entre becarios y no-becarios. Esto confirma que, antes del concurso, los ingresos de los futuros becarios y los del grupo de control evolucionaban de manera idéntica, validando la estrategia de identificación.

2. Efecto Lock-in y Costo de Oportunidad ($t = 0, t = 1$):

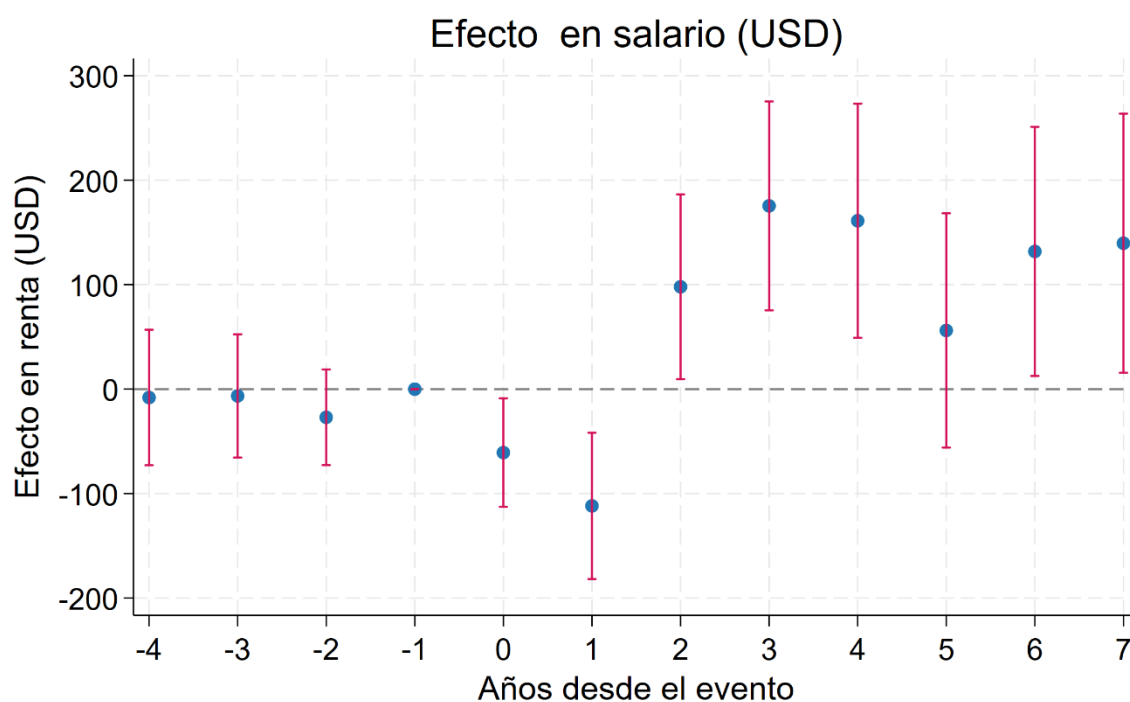
Inmediatamente tras la adjudicación, se observa una caída en la renta con coeficientes negativos en torno a los -70 y -100 USD. Este fenómeno es consistente con la hipótesis de sustitución: refleja el costo de oportunidad de la inversión, donde los becarios reducen su oferta laboral para dedicar

tiempo a la formación académica. Este coeficiente negativo confirma que el tratamiento está operando efectivamente, modificando la asignación de tiempo hacia la acumulación de capital humano.

3. Retorno y Estabilización ($t \geq 2$):

A partir del periodo $t = 2$, se produce un quiebre estructural positivo. La renta experimenta un aumento abrupto y significativo, alcanzando su máximo entre los años 3 y 4 post-adjudicación, con un diferencial cercano a los 170 USD mensuales. Este incremento coincide con los tiempos normativos de titulación y la reinserción al mercado. Hacia el final de la ventana de observación ($t = 5$ a $t = 7$), el efecto transitorio del reintegro se disipa y la curva converge hacia un equilibrio de largo plazo. En esta etapa estacionaria, los ex-becarios consolidan un premio salarial permanente de aproximadamente 130 USD mensuales por sobre el grupo de control.

Figura 8. Efecto en rentas totales (en USD) para magíster



Nota: Intervalos de confianza al 95%. Errores estándar clusterizados por individuo.

Nota: La figura reporta los coeficientes de regresión de mínimos cuadrados ordinarios ($\hat{\beta}_k$) estimados mediante un modelo de efectos fijos de dos vías (individual y temporal). La variable dependiente corresponde al ingreso total mensual expresado en USD. El eje horizontal representa el tiempo relativo al año de adjudicación de la beca ($t = 0$). Los estimadores puntuales (puntos azules) reflejan el diferencial de ingresos respecto al periodo previo al tratamiento ($t = -1$), el cual actúa como categoría base normalizada a cero. Las barras verticales rojas indican los intervalos de confianza al 95%; por tanto, aquellos estimadores cuyos intervalos no interceptan la línea horizontal segmentada en cero son estadísticamente significativos al 5% de nivel de confianza.

Dinámica de Inserción Docente

La Figura 9 extiende el análisis de eventos evaluando el impacto dinámico de la beca sobre la cantidad de horas lectivas totales en instituciones de Educación Superior. Al igual que en la estimación de ingresos, el gráfico reporta los coeficientes puntuales junto a sus intervalos de confianza al 95%, permitiendo visualizar la trayectoria diferencial de la carga académica de los becarios respecto al grupo de control.

El análisis temporal revela tres hallazgos empíricos fundamentales:

1. Validación de Tendencias Previas ($t < 0$):

En el periodo anterior a la adjudicación, la curva exhibe un comportamiento plano y cercano a cero. Los coeficientes estimados entre $t = -4$ y $t = -1$ no son estadísticamente significativos, confirmando la ausencia de diferencias preexistentes en la intensidad docente entre el grupo de tratamiento y el de control. No obstante, se observa una mayor dispersión en los errores estándar en comparación con el análisis de salarios, lo que se traduce en intervalos de confianza más amplios; esto sugiere una mayor variabilidad intrínseca en la asignación de carga horaria, aunque la tendencia central permanece consistente con el diseño de investigación.

2. Inserción Temprana y Mecanismos Institucionales ($t = 0, t = 1$):

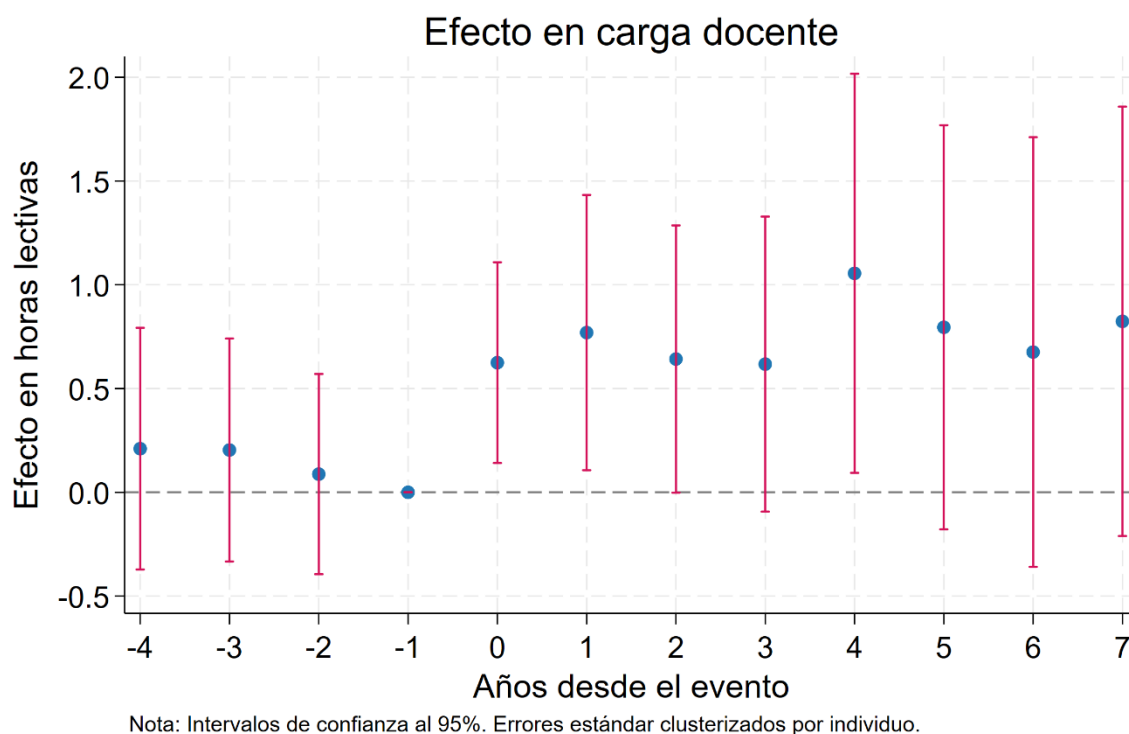
A diferencia de la caída transitoria observada en los ingresos, en el margen de la docencia se detecta un efecto positivo inmediato. A partir del mismo año de adjudicación ($t = 0$), los coeficientes se tornan positivos y marginalmente significativos, situándose en un rango inicial de aproximadamente 0,6 horas lectivas adicionales.

Este hallazgo sugiere que la beca no genera un "encierro" total respecto a la docencia. Por el contrario, el subsidio parece institucionalizar una inserción laboral temprana en la universidad. Este fenómeno encuentra una explicación plausible en los mecanismos de financiamiento de los programas de postgrado: frecuentemente, la exención de arancel o la adjudicación de becas internas conlleva, como contraprestación obligatoria, una carga de horas de clases o ayudantía. Así, la formación de capital humano y la práctica docente operan como complementos y no como sustitutos durante la etapa de estudios.

3. Consolidación de Carrera Académica ($t \geq 2$):

A partir del periodo $t = 2$, la curva abandona la estabilidad para exhibir una tendencia monótona creciente. A diferencia de los ingresos, no se observa un punto de estabilización temprano, sino un aumento progresivo de la carga académica año tras año. No obstante, esta trayectoria presenta una mayor heterogeneidad y dispersión, reflejada en intervalos de confianza más amplios que en el análisis de salarios. Si bien los coeficientes son mayoritariamente positivos y marginalmente significativos, el ruido estadístico sugiere que la inserción en la docencia universitaria no es uniforme, sino que responde a dinámicas diversas según el perfil del becario o la institución. A pesar de esta variabilidad, la persistencia del efecto positivo apunta hacia una consolidación gradual de los becarios dentro del sistema de educación superior, donde la obtención del grado actúa como un habilitador para asumir mayores responsabilidades académicas de forma incremental.

Figura 9: Coeficientes de OLS de estimación de eventos (en horas lectivas) para magíster



Heterogeneidad en los Retornos

El análisis de heterogeneidad según el área de conocimiento y la selectividad de la institución de origen¹⁴ (cuyos resultados se discuten en mayor detalle en el Anexo) revela que no existen diferencias estadísticamente significativas en el largo plazo para la mayoría de las dimensiones evaluadas. La principal excepción en la trayectoria de ingresos se observa al desagregar por selectividad institucional: mientras los egresados de universidades competitivas logran consolidar y sostener un premio salarial positivo, el efecto para los graduados de instituciones no competitivas se diluye en el tiempo, con intervalos de confianza que terminan incluyendo el cero. Por otra parte, los impactos sobre la carga docente exhiben dinámicas particulares según el área de estudio; el efecto en las horas lectivas para los graduados STEM es prácticamente nulo, en claro contraste con el grupo Non-STEM, el cual mantiene un incremento positivo y persistente a lo largo de los años. Finalmente, esta dimensión de dedicación docente no muestra divergencias relevantes al comparar por nivel de competitividad de las instituciones.

Doctorado Nacional

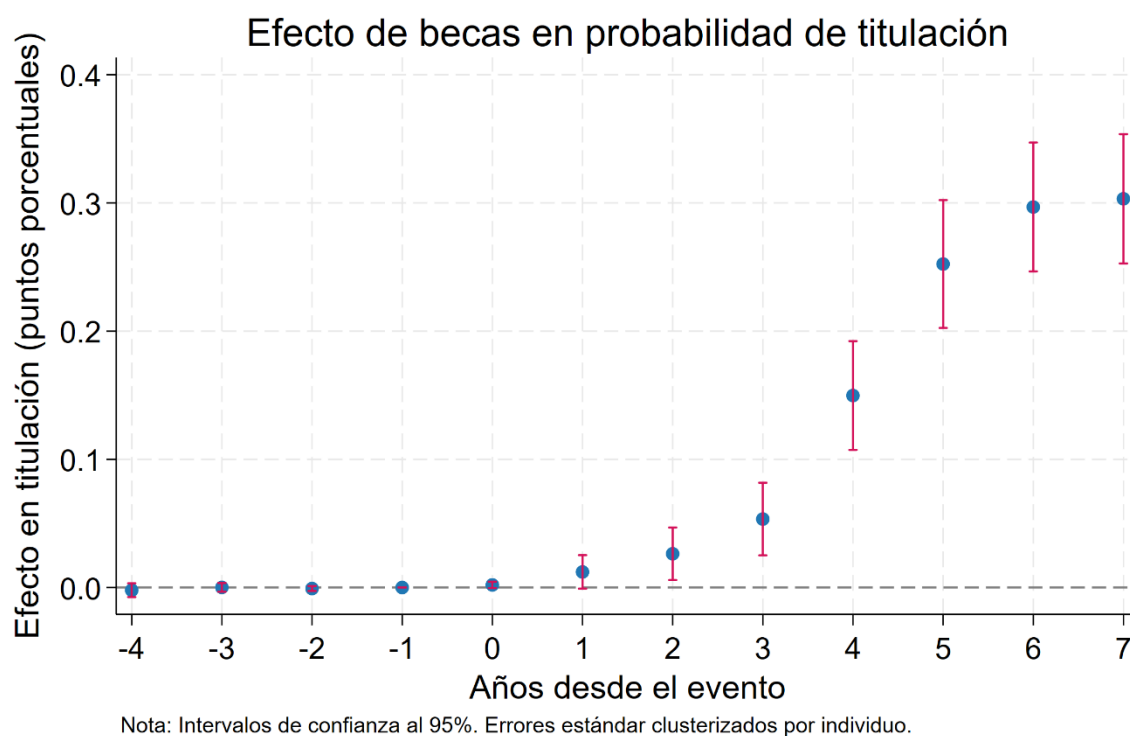
Dinámica de graduación

Al igual que en el caso de los programas de magíster, las estimaciones para los programas de doctorado no muestran evidencia de diferencias preexistentes; los coeficientes en los años previos

¹⁴ En el anexo se detalla las definiciones de áreas de estudio STEM y no-STEM, así como la clasificación de universidades en competitivas y no competitivas.

al evento son estadísticamente nulos, lo que respalda la validez de la estrategia empírica. Como es esperable, dada la mayor exigencia y duración normativa de estos programas, los efectos sobre la probabilidad de titulación tardan más en materializarse. Durante los primeros dos años post-evento, el impacto es prácticamente nulo. Sin embargo, a partir del cuarto año observamos un cambio significativo, iniciando un incremento gradual y sostenido. Hacia el final de nuestra ventana de observación, en el séptimo año, ser beneficiario de la beca incrementa la probabilidad de obtener el grado académico en aproximadamente 32 puntos porcentuales respecto al grupo de control. La pendiente progresiva de esta curva, a diferencia del salto abrupto observado en el caso de magíster, refleja de manera precisa la alta varianza y los tiempos más prolongados asociados a la graduación doctoral (Ver Figura 10).

Figura 10: Coeficientes de OLS de estimación de eventos en graduación (en puntos porcentuales) para doctorado



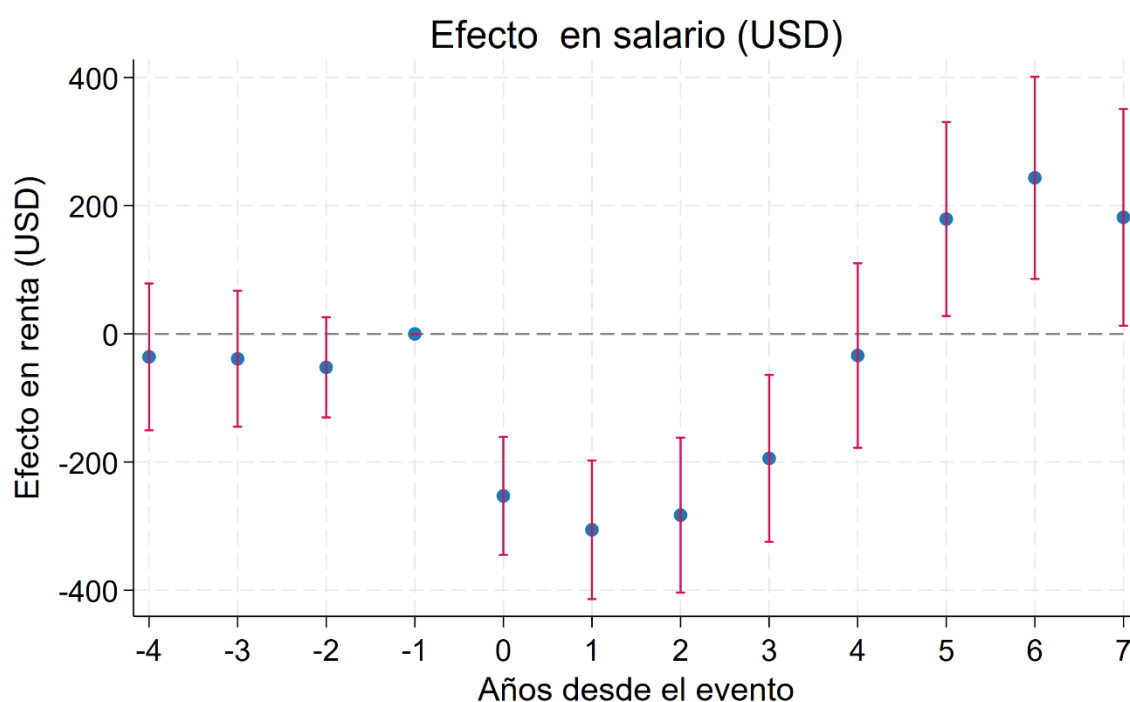
Dinámica de Ingresos

Luego, se replican las estimaciones de estudio de eventos restringiendo la muestra exclusivamente a los concursos de Doctorado nacional. Al observar el intervalo previo al tratamiento ($t < 0$) en la Figura 11, los coeficientes estimados validan robustamente el supuesto de identificación: se mantienen estables oscilando alrededor de cero, con intervalos de confianza que contienen sistemáticamente el valor nulo. Esta ausencia de tendencias diferenciales entre $t = -4$ y $t = -1$ descarta que los futuros doctores presentaran trayectorias de ingresos divergentes antes de la adjudicación, no rechazando la hipótesis de que los efectos posteriores son causales y no fruto de una selección previa.

El hallazgo más distintivo respecto al caso del magíster reside en la magnitud y persistencia del efecto de “encierro”. Inmediatamente tras la adjudicación ($t = 0$), la renta sufre una contracción abrupta cercana a los -300 USD, manteniéndose negativa y estadísticamente significativo hasta el tercer año post-evento ($t = 3$). Este periodo prolongado documenta empíricamente el alto costo de oportunidad del doctorado: la dedicación exclusiva requerida por la investigación de frontera impide la generación de ingresos laborales durante un ciclo mucho más extenso que en otros postgrados.

La recuperación de la inversión exhibe, por tanto, un rezago estructural. El repunte de ingresos comienza a manifestarse recién hacia el cuarto año ($t = 4$), coincidiendo con los tiempos teóricos de egreso. A partir de $t = 5$, la curva cruza definitivamente al terreno positivo, consolidando un premio salarial significativo. Hacia el final del periodo observado ($t = 6$ y $t = 7$), los doctores alcanzan un diferencial positivo de aproximadamente 250 USD mensuales respecto al grupo de control. Esto evidencia que, la dedicación exclusiva a estudiar es más larga y costosa, la inversión en capital humano avanzado logra revertir las pérdidas iniciales y generar retornos positivos sostenibles en el largo plazo.

Figura 11. Coeficientes de OLS de estimación de eventos (en USD) para doctorado



Nota: Intervalos de confianza al 95%. Errores estándar clusterizados por individuo.

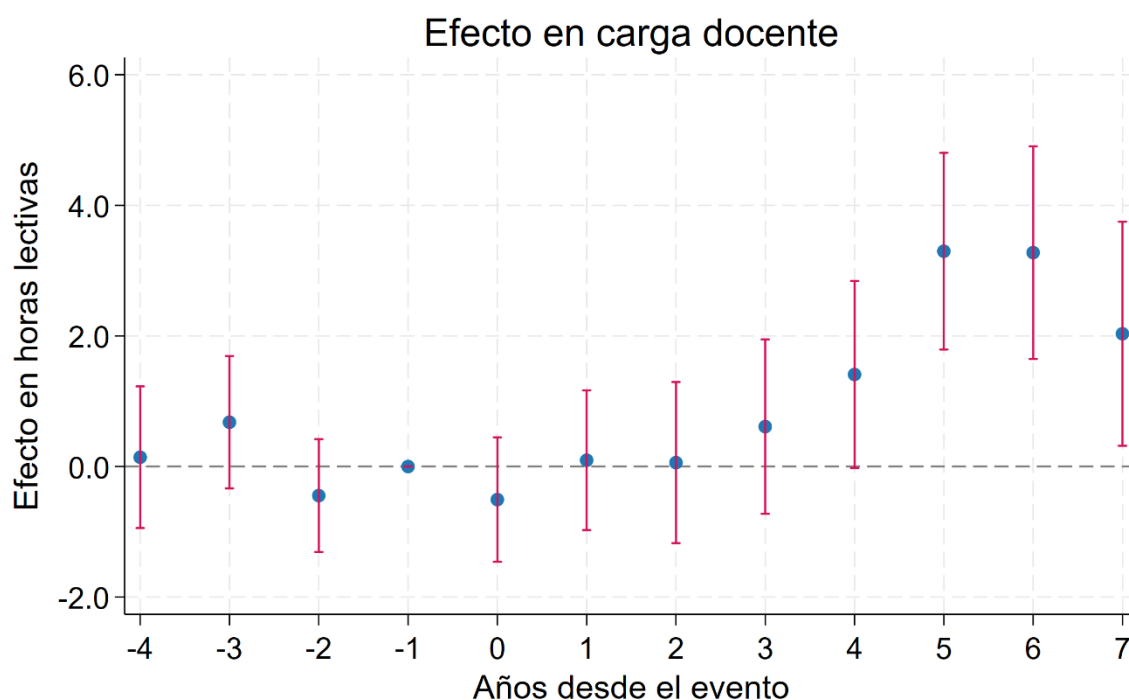
Dinámica de Inserción Docente

La Figura 12 examina la contrapartida académica de la inversión, revelando una dinámica de inserción docente estructuralmente distinta (y en fases opuesta) a la observada en el magíster. Tras validar el supuesto de identificación con tendencias previas nulas ($t < 0$), la fase inicial del tratamiento ($t = 0$ a $t = 2$) confirma que la profundidad de la exigencia doctoral desplaza la

actividad laboral, incluso en la academia. A diferencia del despegue inmediato visto en los magísteres, aquí los coeficientes iniciales se sitúan en terreno negativo (en torno a -0,5 horas), indicando que la carga curricular y de investigación del programa restringe la capacidad de oferta laboral del becario, focalizándolo exclusivamente en la acumulación de capital humano durante los primeros años.

El escenario cambia radicalmente coincidiendo con los tiempos típicos de la candidatura doctoral y el egreso ($t = 3, t = 4$). Se observa un crecimiento explosivo en la carga docente, alcanzando un máximo en el año $t = 6$ con un aumento cercano a las 3 horas lectivas adicionales por sobre el grupo de control. Este incremento, mucho más pronunciado que en el caso del magíster, confirma que la inserción natural del doctor es la academia intensiva. No obstante, es crítico notar que hacia el final del periodo ($t = 7$) se produce una corrección abrupta, cayendo el coeficiente a un poco más de 1 hora. Esta reducción final podría señalar una transición laboral hacia posiciones de investigación pura (como postdoctorados) que demandan menor carga lectiva, o bien una diversificación tardía hacia sectores productivos fuera de la universidad tras la obtención definitiva del grado.

Figura 12. Coeficientes de OLS de estimación de eventos (en horas lectivas) para doctorado



Nota: Intervalos de confianza al 95%. Errores estándar clusterizados por individuo.

Heterogeneidad en los Retornos

El análisis de heterogeneidad para el nivel de doctorado revela una notable uniformidad en los retornos salariales de largo plazo, sin diferencias estadísticamente significativas por disciplina o selectividad institucional. No obstante, la trayectoria de inserción académica sí exhibe divergencias estructurales según la calidad del programa: mientras los graduados de universidades competitivas consolidan una carga docente estable y persistente, el impacto en horas lectivas para los egresados

de instituciones no competitivas se diluye por completo con el paso del tiempo (ver figuras C3 a C4 del Anexo).

Por su parte, la dinámica de inserción docente replica este patrón de homogeneidad estructural. No se detectan diferencias estadísticamente robustas en la carga de horas lectivas al desagregar por disciplina o selectividad de la universidad. Este hallazgo refuerza la interpretación de que la docencia universitaria constituye el mercado natural y universal para este segmento del capital humano: el doctorado actúa como una credencial habilitante estandarizada para la enseñanza superior, independientemente de si el investigador proviene de un área científica o humanista, o del prestigio relativo de su casa de estudios, consolidando la idea de la generación y transferencia de conocimiento por parte de los doctores.

Estimación de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Si bien los resultados de las estimaciones causales confirman la existencia de premios salariales positivos y significativos para los graduados de magíster, la mera observación de un diferencial de ingresos *ex-post* resulta insuficiente para determinar la racionalidad económica de la decisión de cursar un postgrado. Dicha decisión implica un análisis de costos complejo, ya que incluye no solo los desembolsos directos de matrícula y arancel, sino fundamentalmente un costo de oportunidad asociado a la renuncia o disminución de ingresos laborales durante el periodo formativo. En consecuencia, para evaluar la eficiencia de la inversión en capital humano bajo una perspectiva de ciclo de vida, es imperativo contrastar la magnitud de los flujos de retornos futuros descontados frente a la profundidad de la inversión de ingresos inicial. Con este propósito, se realiza un ejercicio simple y referencial, estimando la Tasa Interna de Retorno (TIR) para el caso de magíster nacional como el indicador financiero que permite ponderar si el incremento en el perfil de ingresos compensa adecuadamente los costos de entrada y el tiempo de maduración de la inversión.

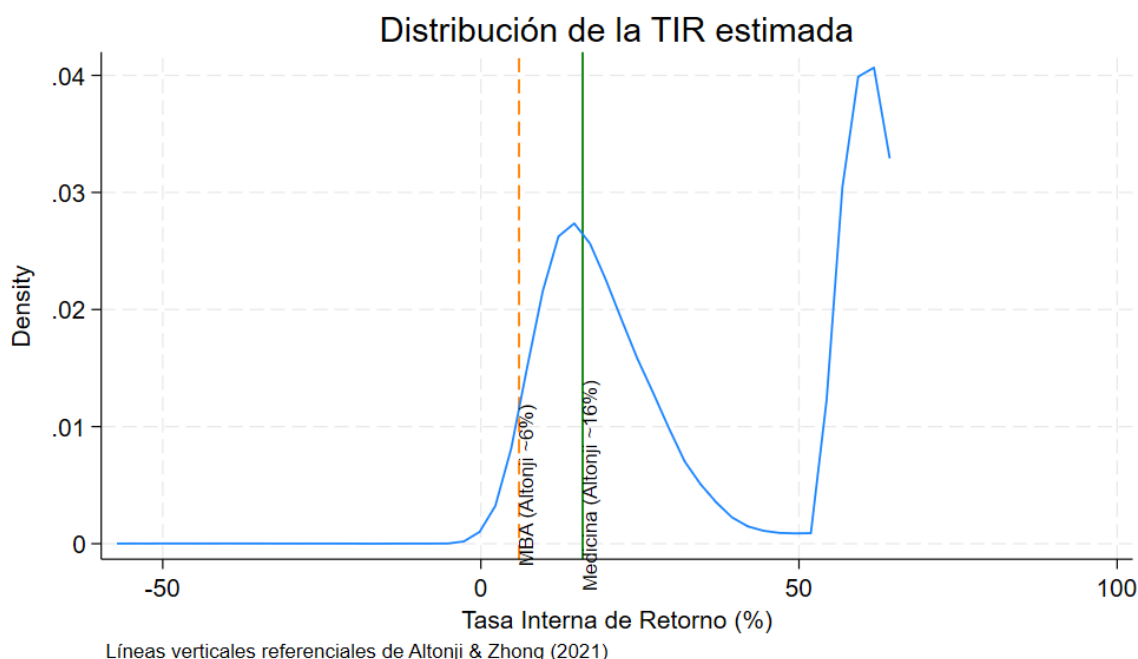
La construcción de la Tasa Interna de Retorno (TIR) se fundamenta en la proyección del flujo de caja del ciclo de vida completo para cada individuo tratado, utilizando los parámetros recuperados de la estimación de estudio de eventos. El procedimiento metodológico comienza con la definición de la inversión inicial y los retornos futuros: para el periodo de estudios, el flujo de caja negativo incorpora tanto los costos directos de arancel y matrícula (ajustados al valor del dólar constante) como el costo de oportunidad de los ingresos laborales no percibidos, el cual es capturado implícitamente por los coeficientes negativos observados durante los años de formación ($t = 0$ a $t = 2$). Para la fase de retornos, se asignan los premios salariales estimados anualmente hasta el horizonte observado de siete años, asumiendo una extrapolación constante del último coeficiente ($t = 7$) hasta la edad legal de jubilación de 65 años, bajo el supuesto conservador de que la prima salarial se estabiliza en el largo plazo sin crecimiento adicional.

Dada la complejidad no lineal de la ecuación que define la TIR, donde se busca la tasa de descuento r que hace que el Valor Presente Neto (VPN) de los flujos sea igual a cero, no existe una solución algebraica directa. Para resolver esto, se implementa computacionalmente el algoritmo numérico de Newton-Raphson a nivel individual. Este método iterativo aproxima la tasa de retorno calculando sucesivamente el ratio entre el valor presente de la función y su derivada, ajustando la estimación hasta lograr la convergencia matemática. Posteriormente, para garantizar la robustez económica de los resultados, se aplican filtros de consistencia que excluyen valores atípicos (inferiores al -100% o

superiores al 200%) y casos donde no existe una inversión neta inicial, asegurando que la distribución refleje trayectorias de inversión en capital humano económicamente interpretables.

La distribución resultante revela una mediana de retorno del 28,1%, una cifra que evidencia la alta rentabilidad del grado de magister en el contexto local (ver Figura 13). Al contrastar este hallazgo con la literatura internacional de referencia, visualizada en las líneas verticales del gráfico, se observa que el retorno mediano de los becarios supera significativamente a las disciplinas de mayor rendimiento en Estados Unidos documentadas por Altonji y Zhong (2021), tales como Medicina (~16%) o MBAs (~6%). Esta brecha positiva sugiere que, a diferencia de los mercados laborales desarrollados donde los márgenes están más arbitrados, en economías en desarrollo la escasez relativa de capital humano avanzado, combinada con la selección positiva de los postulantes a la beca, permite capitalizar premios salariales proporcionalmente superiores.

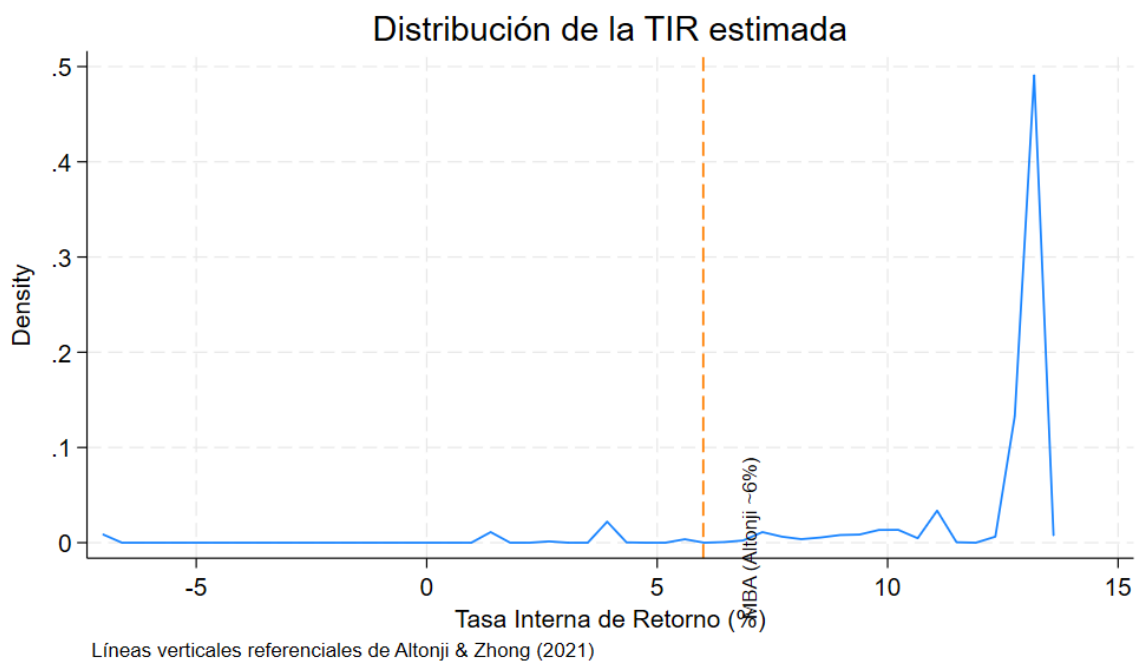
Figura 13: Distribución de TIR estimada de programas de magíster nacional



Por su parte, al replicar este ejercicio analítico para los programas de doctorado, los resultados delinean un escenario de rentabilidad más moderado. La distribución de la TIR para este grupo (Figura 14) exhibe una pronunciada concentración con una mediana en torno al 13%. Al contrastar esta cifra con los mismos referentes internacionales, el retorno del doctorado nacional se posiciona por debajo del rendimiento de disciplinas altamente lucrativas como Medicina en Estados Unidos (~16%), aunque se mantiene por encima de programas de especialización en negocios como los MBA (~6%). Esta compresión en la tasa de retorno, especialmente al compararla con el magíster, se explica fundamentalmente por la estructura temporal del grado doctoral: la extensa duración de los estudios (usualmente superior a cuatro años) profundiza de manera drástica el costo de oportunidad inicial por salarios no percibidos, reduciendo el horizonte temporal de vida activa para recuperar la inversión. En este contexto, una TIR del 13% confirma que la inversión sigue siendo económicamente racional a largo plazo, pero sugiere fuertemente que la decisión de cursar un doctorado no obedece

de forma exclusiva a un ejercicio de maximización financiera, sino que incorpora de manera crucial retornos no pecuniarios asociados a la vocación de investigación y la inserción en el sistema académico

Figura 14. Distribución de TIR estimada de programas de doctorado nacional



Conclusiones

La Dirección de Presupuestos ha analizado los programas de Becas de Postgrado con detenimiento en distintos momentos del tiempo, desde una Evaluación en profundidad de los Programas de Becas de Postgrado en 2007, pasando por una Evaluación de Programas Gubernamentales (EPG) de los programas Becas Nacionales de Postgrado y Becas Chile en 2017, hasta la reciente Evaluación de Impacto del programa Becas de Capital Humano Avanzado en 2024. Esta investigación se construye a partir de dichos hallazgos, pero no representa una evaluación de los programas, sino que busca profundizar en el análisis de las trayectorias de los becarios, y en ese camino caracterizar los potenciales retornos al capital humano avanzado en Chile.

Si bien la estrategia de estudio de eventos ofrece una identificación limpia al explotar la variación longitudinal de las trayectorias y validar la ausencia de tendencias previas, es relevante ser cauteloso en la interpretación global de los coeficientes. El estimador de efectos fijos aísla el impacto "intra-individuo" (*within-variation*), absorbiendo por diseño cualquier característica basal constante, como la calidad de la institución de pregrado o la rentabilidad estructural de la carrera de pregrado. En consecuencia, el premio salarial estimado refleja una mejora relativa del becario respecto a su propia trayectoria contrafactual, pero no necesariamente implica un posicionamiento superior en la distribución general de ingresos. Como advierten Altonji y Zhong (2021), y Altonji y Arcidiacono (2016), en contextos de alta heterogeneidad en los retornos del pregrado, un individuo puede mostrar un efecto positivo significativo (el postgrado "agrega valor" a su carrera) y aun así permanecer en niveles de renta absoluta inferiores al promedio del mercado. Esta limitación subraya que el estimador captura el retorno marginal de la inversión, pero no corrige las brechas estructurales preexistentes.

Por el contrario, la evidencia para el Doctorado impone una nota de cautela. La detección de un "efecto de encierro" (*lock-in*) prolongado y costoso, dificulta confirmar la existencia de retornos financieros generalizados en el mediano plazo, salvo márgenes específicos en disciplinas científicas. Esta limitación de inferencia se ve agravada por la invisibilidad estadística de los becarios internacionales, cuya alta tasa de atrición en los registros nacionales sugiere dinámicas de migración selectiva que escapan al alcance de los datos tributarios locales.

Si bien este estudio no busca realizar una evaluación propiamente tal del programa de Becas de postgrado, sí permite realizar algunas reflexiones sobre la política pública. Por un lado, se observa que si bien se avanza en el objetivo de "aumentar el capital humano avanzado" (sic), existe una importante tasa de "pérdida" del programa, esto es, aquellos becarios no son "encontrados" en los datos administrativos chilenos, y por tanto, se desconoce su situación laboral. Esto es especialmente relevante en los programas de Becas Chile, donde existe una potencial pérdida de 27% para magister y 37% para doctorados, restringiendo así el aporte o resultado del programa y las externalidades positivas que justifican su subsidio¹⁵. A pesar de aquello, se observa una importante inserción,

¹⁵ Entre las principales externalidades positivas asociadas al subsidio de becas de postgrado se encuentran los derrames de conocimiento hacia instituciones locales (*spillovers* tecnológicos y metodológicos), el efecto de arrastre sobre la productividad de trabajadores menos calificados, la mejora de la calidad docente con impacto multiplicador sobre cohortes futuras, la complementariedad con la absorción de I+D empresarial, y el fortalecimiento de la capacidad técnica del Estado (Moretti, 2004; Kerr & Lincoln, 2010).

especialmente de doctores en la academia, cuestión relevante ya que tal como reconoce la literatura, uno de los mecanismos que tienen los postgrados para generar externalidades positivas es a través de su inserción en la educación superior. Las cifras muestran que la inserción docente alcanza un 35% de los doctores al séptimo año, duplicando la tasa de los becarios de magíster (16%), aunque esta permanencia depende críticamente de la selectividad de la universidad de origen. Mientras los graduados de instituciones selectivas mantienen cargas lectivas estables, el efecto para egresados de programas no selectivos decae progresivamente hasta desvanecerse

Por otro lado, la política de becas genera valor privado agregado, en efecto, la inversión en Magíster Nacional ofrece una rentabilidad privada excepcional, con una TIR cercana al 28%, superior a los estándares internacionales. Por lo tanto, considerando los beneficios o potenciales externalidades ya descritos, los diseñadores de política podrían considerar otros elementos en su diseño, que permitan distribuir de mejor manera la apropiación de beneficios. Al mismo tiempo, la heterogeneidad de los hallazgos subraya la necesidad de transitar desde una orientación desde la demanda, hacia un monitoreo focalizado de la calidad institucional y la pertinencia disciplinar, cuestión que se ha venido profundizando en los últimos años. En estas materias los ejemplos internacionales son variados e innovadores, destacándose los programas de becas focalizados o mixtos (como las becas *sándwich* en Brasil), los sistemas de créditos contingentes y *condonables* (en Colombia) a los contratos de investigación, principalmente a nivel posdoctoral y de forma temporal.

Así, destaca que la evidencia internacional da cuenta que los sistemas de ciencia, tecnología e innovación (CTi) en los países se ven fuertemente beneficiados con el aumento de masa crítica de personas con postgrados, cuestión para la que ha sido clave el programa de becas. En ese sentido, la convergencia en los últimos años de diversas políticas públicas, entre las que se consideran los programas de becas, el fortalecimiento de los programas de investigación ya sea básica o aplicada, el fortalecimiento de las instituciones de educación superior nacionales, entre otras, ha fortalecido fuertemente nuestro sistema de CTi.

Futuras investigaciones deberán complementar este enfoque de oferta con análisis de demanda a nivel de firma, para analizar si el mercado laboral chileno posee la profundidad necesaria para absorber eficientemente el *shock* de oferta de capital humano avanzado que el Estado ha financiado durante la última década.

Referencias

- Acemoglu, Daron, y David Autor. 2011. «Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings». En *Handbook of Labor Economics*, Elsevier, 1043-1171.
- Altonji, Joseph G., y Ling Zhong. 2021. «The Labor Market Returns to Advanced Degrees». *Journal of Labor Economics* 39(2): 303-60. doi:[10.1086/710959](https://doi.org/10.1086/710959).
- Altonji, J. G., Arcidiacono, P., & Maurel, A. (2016). The analysis of field choice in college and graduate school: Determinants and wage effects. In *Handbook of the Economics of Education* (Vol. 5, pp. 305-396). Elsevier.
- Arcidiacono, P., Cooley, J., & Caulkins, J. P. (2008). Evidence on the returns to the MBA. *Journal of Business & Economic Statistics*, 26(1), 1–18.
- Arcidiacono, Peter, Patrick Bayer, y Aurel Hizmo. 2010. «Beyond Signaling and Human Capital: Education and the Revelation of Ability». *American Economic Journal: Applied Economics* 2(4): 76-104. doi:[10.1257/app.2.4.76](https://doi.org/10.1257/app.2.4.76).
- Ashenfelter, O. (1978). Estimating the effect of training programs on earnings. *The Review of Economics and Statistics*, 47-57.
- Auriol, Laudeline, Max Misu, y Rebecca Ann Freeman. 2013. 2013/04 *Careers of Doctorate Holders: Analysis of Labour Market and Mobility Indicators*. OECD Science, Technology and Industry Working Papers. doi:[10.1787/5k43nxgs289w-en](https://doi.org/10.1787/5k43nxgs289w-en).
- Becker, G. S. (1964). Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. National Bureau of Economic Research.
- Beine, Michel, Frédéric Docquier, y Hillel Rapoport. 2001. «Brain drain and economic growth: theory and evidence». *Journal of Development Economics* 64(1): 275-89. doi:[10.1016/S0304-3878\(00\)00133-4](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(00)00133-4).
- Bettinger, E. P., Gurantz, O., Kawano, L., & Sacerdote, B. (2019). The long-run impacts of financial aid: Evidence from California's Cal Grant. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(1), 64-94.
- Britton, Jack, Franz Buscha, y Matt Dickson. «The Earnings Returns to Postgraduate Degrees in the UK».
- Card, David. 1999. «The Causal Effect of Education on Earnings». En *Handbook of Labor Economics*, Elsevier, 1801-63. doi:[10.1016/S1573-4463\(99\)03011-4](https://doi.org/10.1016/S1573-4463(99)03011-4).
- Casey, Bernard H. 2009. «The economic contribution of PhDs». *Journal of Higher Education Policy and Management* 31(3): 219-27. doi:[10.1080/13600800902974294](https://doi.org/10.1080/13600800902974294).
- Cishe, E. N. 2014. «Fostering Quality Teaching and Learning in Higher Education through Academic Staff Development: Challenges for a Multi-Campus University». *Mediterranean Journal of Social Sciences* 5(25): 272.

- College Board. (2023). Education pays 2023: The benefits of higher education for individuals and society. College Board.
- Colonnelli, E., Prem, M., & Tsyvinski, J. (2020). Patronage and Selection in Public Sector Organizations. *American Economic Review*, 110(10), 3071-99.
- Cunha, Flavio, y James Heckman. 2007. «The Technology of Skill Formation». *American Economic Review* 97(2): 31-47. doi:[10.1257/aer.97.2.31](https://doi.org/10.1257/aer.97.2.31).
- Chapman, Bruce, Lorraine Dearden, y Dung Doan. 2022. «How should governments finance student loans? Lessons from around the world». En *Critical Perspectives on Economics of Education*, Routledge.
- Dipres. 2024. *Evaluación de Impacto: Programa de Becas de Capital Humano Avanzado*. https://www.dipres.gob.cl/597/articles-341575_informe_final.pdf.
- Dipres. 2017. *Informe Final de Evaluación Programas Gubernamentales (EPG): Becas Chile*. https://www.dipres.gob.cl/597/articles-163122_informe_final.pdf.
- Docquier, Frédéric, y Hillel Rapoport. 2012. «Globalization, Brain Drain, and Development». *Journal of Economic Literature* 50(3): 681-730. doi:[10.1257/jel.50.3.681](https://doi.org/10.1257/jel.50.3.681).
- Docquier, Frédéric, y Stefaniya Veljanoska. 2022. «Brain Drain or Gain». En *Handbook of Labor, Human Resources and Population Economics*, Springer, Cham, 1-27. doi:[10.1007/978-3-319-57365-6_114-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-57365-6_114-1).
- Dynarski, Susan M. 2003. «Does Aid Matter? Measuring the Effect of Student Aid on College Attendance and Completion». *American Economic Review* 93(1): 279-88. doi:[10.1257/000282803321455287](https://doi.org/10.1257/000282803321455287).
- Heckman, James J., y Yona Rubinstein. 2001. «The Importance of Noncognitive Skills: Lessons from the GED Testing Program». *American Economic Review* 91(2): 145-49. doi:[10.1257/aer.91.2.145](https://doi.org/10.1257/aer.91.2.145).
- Heckman, James, Rodrigo Pinto, y Peter Savelyev. 2013. «Understanding the Mechanisms through Which an Influential Early Childhood Program Boosted Adult Outcomes». *American Economic Review* 103(6): 2052-86. doi:[10.1257/aer.103.6.2052](https://doi.org/10.1257/aer.103.6.2052).
- Hnatkova, Eva, Iryna Degtyarova, Margaux Kersschot, y Julia Boman. 2022. «Labour Market Perspectives for PhD Graduates in Europe». *European Journal of Education* 57(3): 395-409. doi:[10.1111/ejed.12514](https://doi.org/10.1111/ejed.12514).
- Hou, M., Shen, W., & Xie, Z. (2021). The "brain drain" or "brain gain"? A study on the return intentions of Chinese PhD students in the United States. Higher Education.
- Kelly, K., Linder, K. E., & Tobin, T. J. (2023). The Alt-Ac guide: Career paths for PhDs outside the classroom. Stylus Publishing. (Nota: En tu texto está citada como "Kelly, Linder y Tobin (2023)").
- Kerr, W. R., & Lincoln, W. F. (2010). The supply side of innovation: H-1B visa reforms and US ethnic invention. *Journal of Labor Economics*, 28(3), 473-508.

- Kirkeboen, Lars J., Edwin Leuven, y Magne Mogstad. 2016. «Field of Study, Earnings, and Self-Selection*». *The Quarterly Journal of Economics* 131(3): 1057-1111. doi:[10.1093/qje/qjw019](https://doi.org/10.1093/qje/qjw019).
- Li, Huan, y Hugo Horta. 2021. «Factors influencing PhD students' intentions to pursue careers in the government and nonprofit sectors: evidence from a global survey». *Higher Education Research & Development* 41(6): 1946-61. doi:[10.1080/07294360.2021.1948975](https://doi.org/10.1080/07294360.2021.1948975).
- Mincer, Jacob. 1958. «Investment in Human Capital and Personal Income Distribution». *Journal of Political Economy* 66(4): 281-302. doi:[10.1086/258055](https://doi.org/10.1086/258055).
- Mincer, Jacob A. 1974. «Schooling, Experience, and Earnings». <https://www.nber.org/books-and-chapters/schooling-experience-and-earnings> (6 de febrero de 2026).
- Moretti, Enrico. 2004. «Estimating the social return to higher education: evidence from longitudinal and repeated cross-sectional data». *Journal of Econometrics* 121(1): 175-212. doi:[10.1016/j.jeconom.2003.10.015](https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2003.10.015).
- Oosterbeek, Hessel, y Dinand Webbink. 2011. «Does Studying Abroad Induce a Brain Drain?». *Economica* 78(310): 347-66. doi:[10.1111/j.1468-0335.2009.00818.x](https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.2009.00818.x).
- Phelps, J. M. (2016). International doctoral students' navigation of life and geography: The doctoral journey as a discrete life chapter. *Journal of International Students*.
- Poutvaara, Panu. 2008. «Public and Private Education in an Integrated Europe: Studying to Migrate and Teaching to Stay?». *The Scandinavian Journal of Economics* 110(3): 591-608. doi:[10.1111/j.1467-9442.2008.00552.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9442.2008.00552.x).
- Rosen, Sherwin. 1986. «Chapter 12 The Theory of Equalizing Differences». En *Handbook of Labor Economics*, Elsevier, 641-92. doi:[10.1016/S1573-4463\(86\)01015-5](https://doi.org/10.1016/S1573-4463(86)01015-5).
- Santos, João M., Hugo Horta, y Manuel Heitor. 2016. «Too many PhDs? An invalid argument for countries developing their scientific and academic systems: The case of Portugal». *Technological Forecasting and Social Change* 113: 352-62. doi:[10.1016/j.techfore.2015.12.013](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.12.013).
- Schultz, Theodore W. 1961. «Investment in Human Capital». *The American Economic Review* 51(1): 1-17.
- Solis, Alex. 2017. «Credit Access and College Enrollment». *Journal of Political Economy* 125(2): 562-622.
- Spence, Michael. 1973. «Job Market Signaling». *The Quarterly Journal of Economics* 87(3): 355-74. doi: <https://doi.org/10.2307/1882010> .
- Stern, Scott. 2004. «Do Scientists Pay to Be Scientists?». *Management Science* 50(6): 835-53.
- STATCOM Estadísticos Consultores. 2007. *Evaluación en Profundidad Programas de Becas de Postgrado*. https://www.dipres.gob.cl/597/articles-35551_doc_pdf.pdf
- Tamborini, C. R., Kim, C., & Sakamoto, A. (2015). Education and lifetime earnings in the United States. *Demography*, 52(4), 1383–1407.
- Verde. *Estudio de Formación y Desarrollo de Capital Humano*. Octubre 2013.

Anexo

Figuras

Figura A1: Número de programas únicos de pregrado y post grado en el tiempo

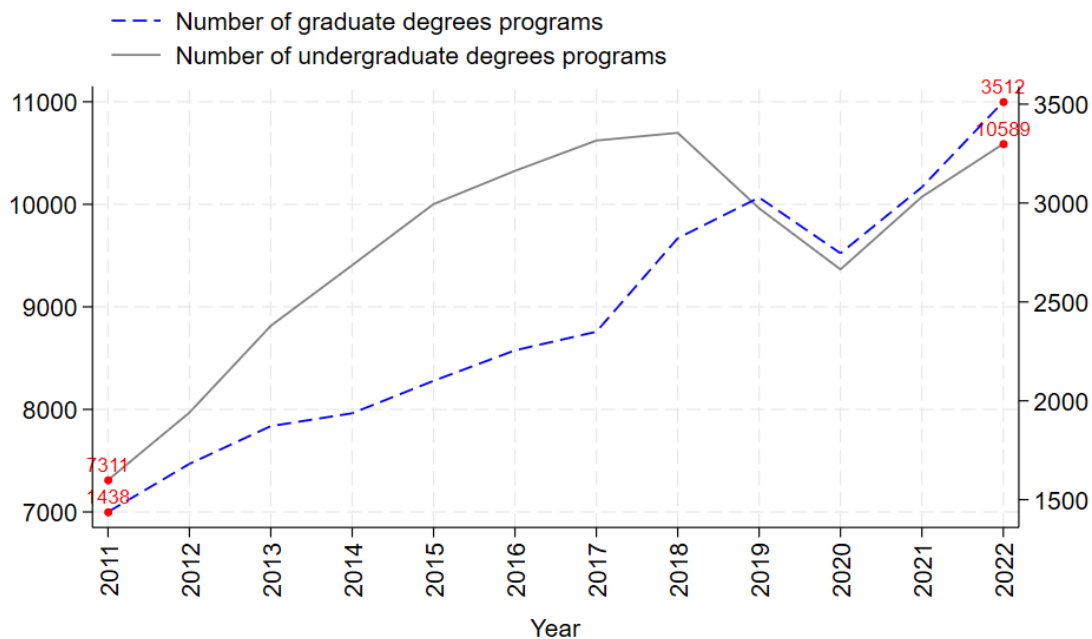
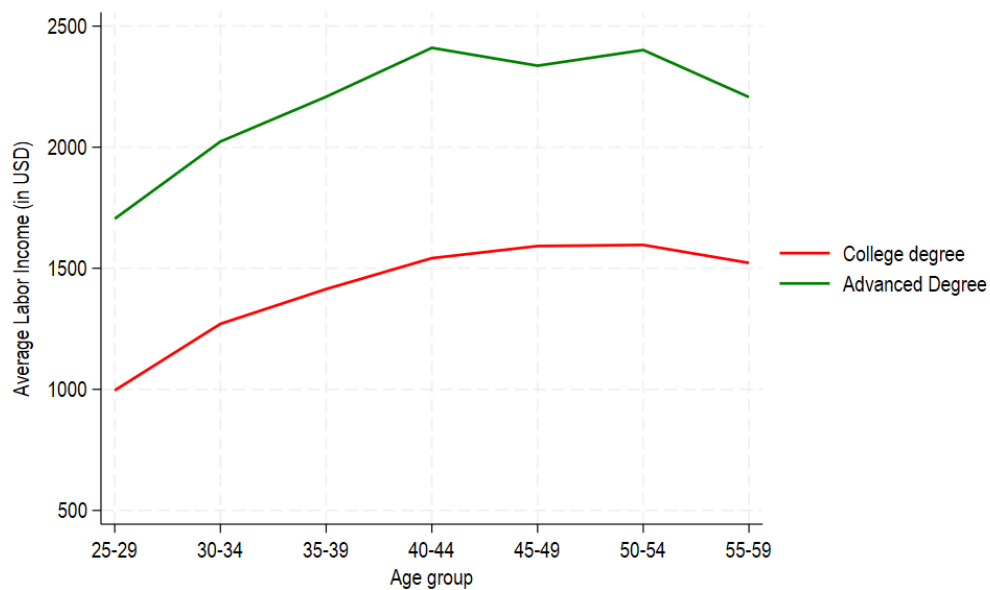


Figura A2: Renta promedio del trabajo de profesionales sin post grado y profesionales con postgrado (en base a encuesta CASEN, 2022)



Clasificación de áreas de estudio, y universidades

En esta sección se detalla la clasificación utilizada para agrupar las disciplinas de pregrado y los programas de postgrado en tres grandes categorías: STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), Negocios (*Business*) y No-STEM.

Tabla A.1. Clasificación de Carreras de Pregrado

Fuente: Basado en subáreas CINE-F 97 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Categoría	Disciplinas Incluidas
STEM	Agricultura, Arquitectura, Ciencias Físicas, Ciencias de la Vida, Industria y Producción, Ciencias de la Computación, Ingeniería, Matemáticas y Estadística, Medicina, Ciencias Veterinarias, Servicios de Transporte.
Negocios (Business)	Estudios Comerciales, Gestión y Administración.
No-STEM	Artes, Ciencias Sociales, Derecho, Humanidades, Educación, Periodismo, Protección del Medio Ambiente, Servicios Sociales, Servicios de Seguridad.

Tabla A.2. Clasificación de Programas de Postgrado

Fuente: Clasificación utilizada por los Comités de Evaluación de Becas.

Categoría	Disciplinas Incluidas
STEM	Ciencias Biológicas, Agricultura y Forestal, Química, Ciencias Veterinarias, Ecología y Ciencias Naturales, Física y Astronomía, Geología y Oceanografía, Ciencias de la Computación, Matemáticas, Ingeniería, Ciencias Médicas.
Negocios (Business)	Administración, Economía.
No-STEM	Arquitectura, Urbanismo, Sociología, Políticas Públicas, Ciencias Sociales, Filosofía, Historia, Antropología, Arqueología, Artes, Comunicación, Diseño, Literatura, Psicología, Educación, Derecho.

Clasificación de Competitividad o Selectividad Institucional (Pregrado)

Para capturar la heterogeneidad en la calidad y selectividad de las instituciones de educación superior de origen, se construyó una variable binaria de clasificación basada en la composición académica del cuerpo estudiantil. Esta metodología utiliza los puntajes estandarizados de admisión

(PAA/PSU) del universo total de postulantes para definir el perfil de competencia de cada universidad.

El procedimiento consta de dos etapas:

1. **Segmentación de Habilidad:** En primer lugar, se distribuyó a la totalidad de la población de estudiantes en 10 deciles (*tiers*) de rendimiento académico según sus puntajes de ingreso a la universidad. Se define el segmento de "alta competencia" como aquel compuesto por los estudiantes ubicados en los tres deciles superiores de la distribución (Deciles 8, 9 y 10).
2. **Regla de Clasificación Institucional:** Posteriormente, se evaluó la composición interna de cada universidad comparando la densidad de estudiantes de alto rendimiento versus el resto de la distribución. Una institución j es clasificada como Competitiva si la proporción de sus estudiantes pertenecientes a los deciles superiores supera a la proporción de estudiantes de los deciles base (1 al 7).

Formalmente, la variable se define como:

$$Competitiva_j = \begin{cases} 1 & \text{si } \sum_{i \in j} 1(Tier_i \geq 8) > 1(Tier_i \leq 7) \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

Bajo este criterio estricto, una universidad recibe la categoría de competitiva solo si su matrícula está predominantemente compuesta por estudiantes del 30% superior de la distribución de puntajes PSU, lo que constituye una *proxy* de la selectividad y los efectos de pares (*peer effects*) de la institución.

Detalle análisis de heterogeneidad

1. Dinámica por disciplina (STEM vs. No-STEM) en magíster

Al distinguir entre disciplinas, se observa que el ciclo de inversión es transversal: tanto los becarios STEM como los No-STEM experimentan la caída de ingresos esperada por el costo de oportunidad durante los años de estudio ($t = 0$ y $t = 1$). Sin embargo, la fase de recuperación revela matices interesantes (Ver Figura C1). A partir de $t = 2$, si bien ambos grupos logran un premio salarial positivo, los graduados de programas STEM muestran inicialmente una pendiente de crecimiento más acelerada, alcanzando un diferencial máximo en $t = 4$. No obstante, esta ventaja relativa es transitoria; hacia el final de la ventana de observación ($t = 5$ a $t = 7$), la brecha tiende a cerrarse y los intervalos de confianza se traslapan considerablemente. Esto sugiere una convergencia en los retornos de largo plazo, indicando que el postgrado iguala las trayectorias de ingresos independientemente del área de origen.

2. El Rol de la Selectividad Institucional en magíster

Al desagregar los resultados por la selectividad de la institución (universidades competitivas versus no competitivas), la Figura C1 revela una trayectoria homogénea entre ambos grupos. Al igual que en el análisis por disciplina, el ciclo de inversión es transversal: tanto los egresados de instituciones competitivas (línea azul) como los de no competitivas (línea naranja) experimentan una caída salarial estadísticamente indistinguible durante los años iniciales del evento (años 0 y 1). Posteriormente,

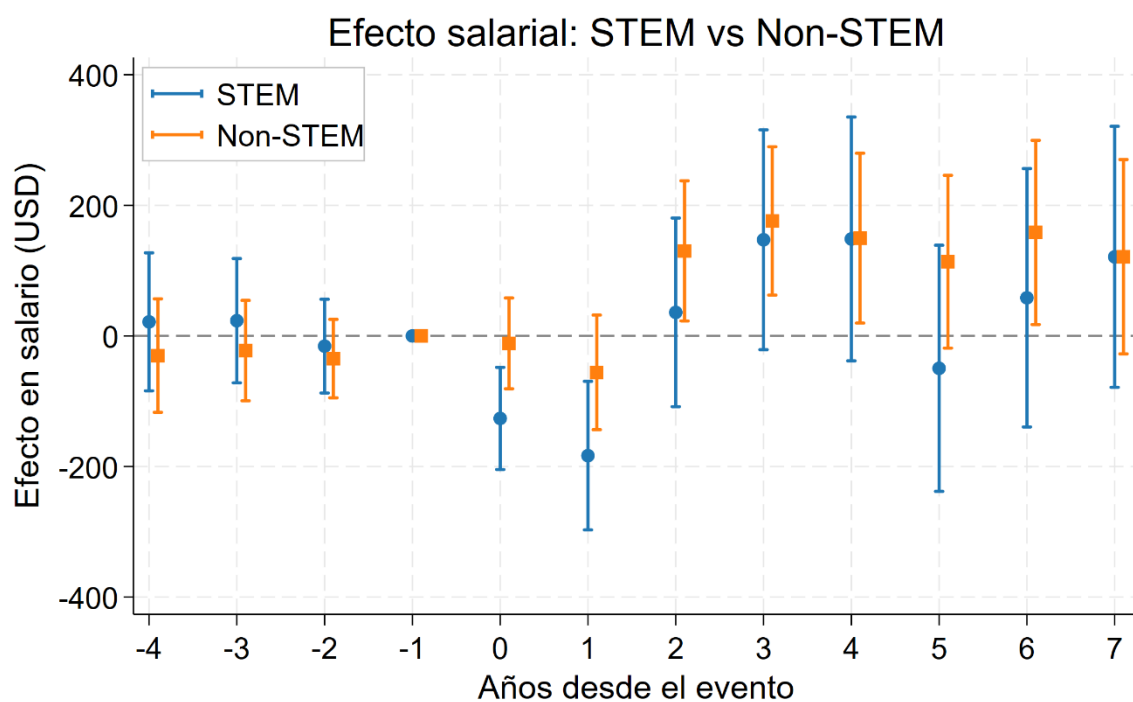
en la fase de recuperación, ambos grupos logran consolidar un premio salarial positivo a partir del año 2. Si bien las estimaciones puntuales sugieren que los egresados de programas competitivos podrían alcanzar niveles levemente superiores en ciertos años (fluctuando en torno a los 200 y 300 USD), los amplios intervalos de confianza se traslapan de manera sistemática a lo largo de toda la ventana pos-titulación (años 2 al 7). En términos estadísticos, esto indica que básicamente no existe una diferencia significativa en los retornos salariales de largo plazo según el nivel de selectividad de la institución. Este hallazgo sugiere que la obtención del grado de postgrado en sí mismo actúa como la principal credencial de valor para el mercado laboral, logrando igualar las trayectorias de ingresos y diluyendo el efecto adicional que podría aportar la "calidad" o prestigio específico de la universidad.

Homogeneidad en la Inserción Docente en magíster

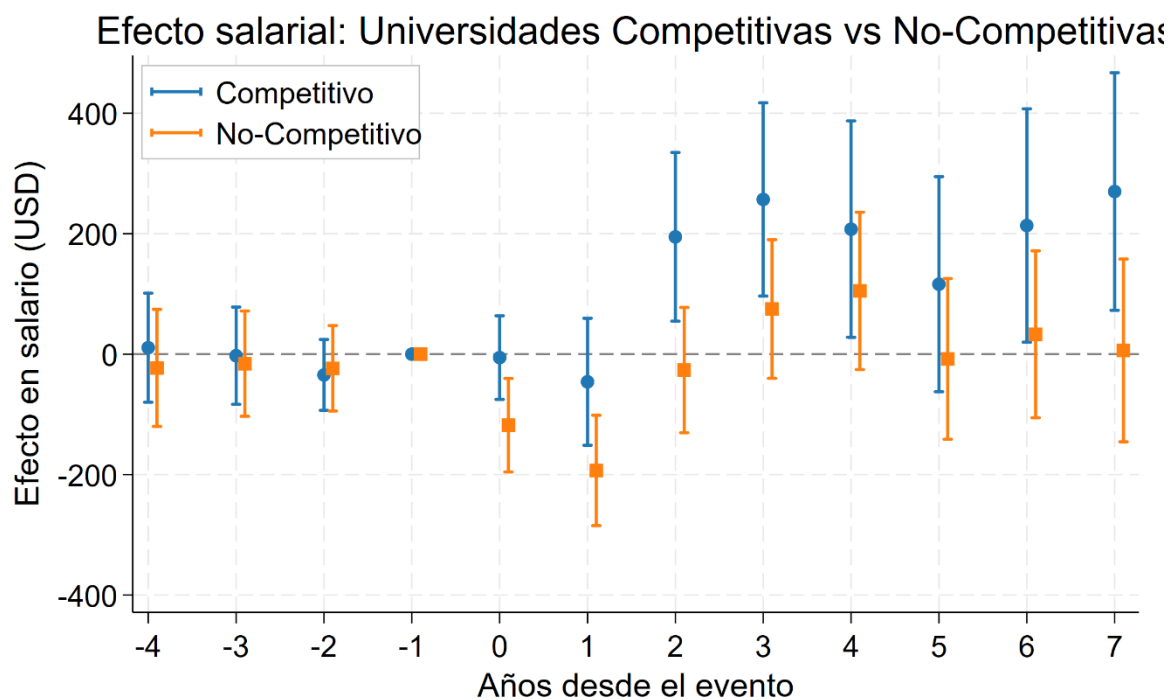
Finalmente, el análisis de las horas lectivas, presentado en la Figura C2, ofrece un contrapunto a la dinámica de ingresos. Al desagregar por disciplina o selectividad institucional, no se revelan heterogeneidades estadísticamente significativas. Las curvas de inserción docente para STEM vs. No-STEM y Competitivas vs. No-Competitivas son virtualmente iguales a lo largo de todo el periodo.

Este resultado indica que la inserción en la docencia universitaria es un fenómeno transversal e inherente a la obtención del grado de magíster. Independientemente de si el becario proviene de un área científica o humanista, o de una universidad de mayor o menor prestigio, el postgrado actúa como una credencial habilitante estandarizada para el ejercicio académico, generando un aumento uniforme en la carga lectiva.

Figura C1: Coeficientes de OLS de estimación de eventos (en dólares) para magíster por área de estudio y tipo universidad

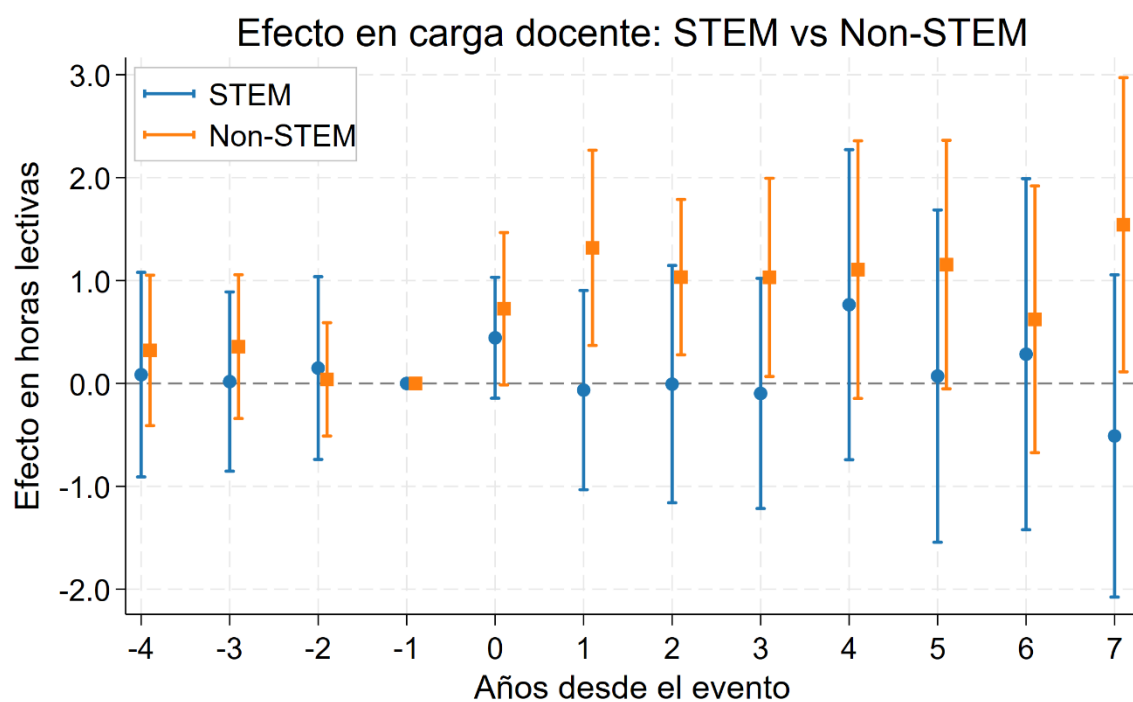


Nota: Intervalos de confianza al 95%. Errores estándar clusterizados por individuo.

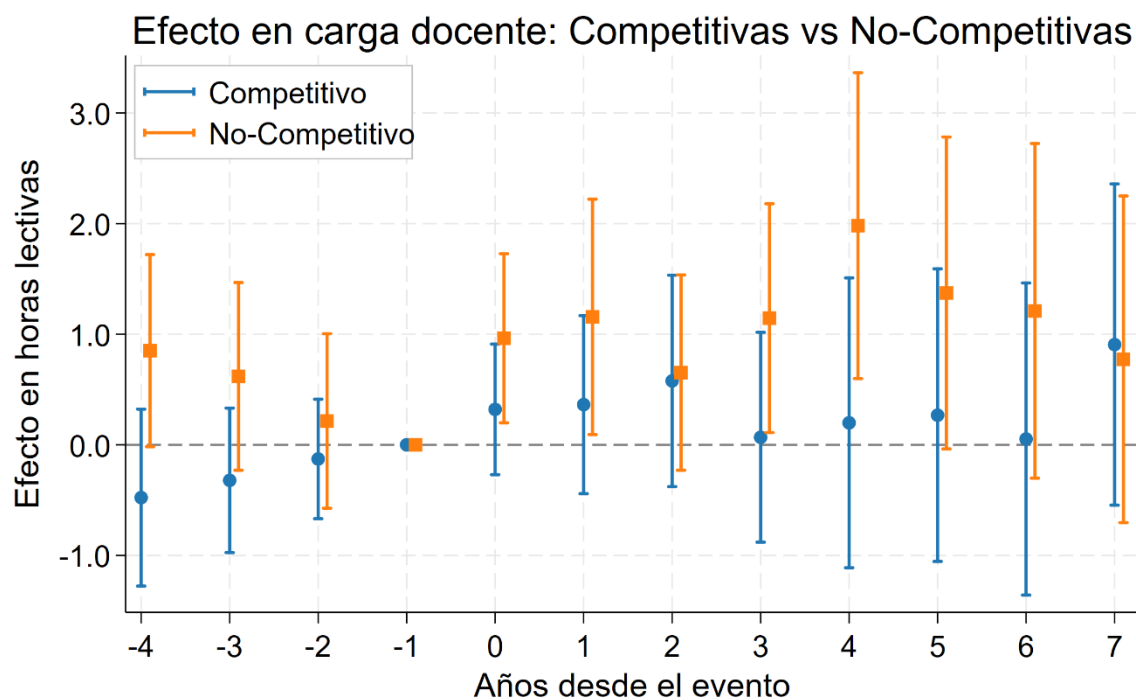


Nota: Intervalos de confianza al 95%. Errores estándar clusterizados por individuo.

Figura C2: Coeficientes de OLS de estimación de eventos (en horas lectivas) para magíster por área de estudio y tipo universidad



Nota: Intervalos de confianza al 95%. Errores estándar clusterizados por individuo.



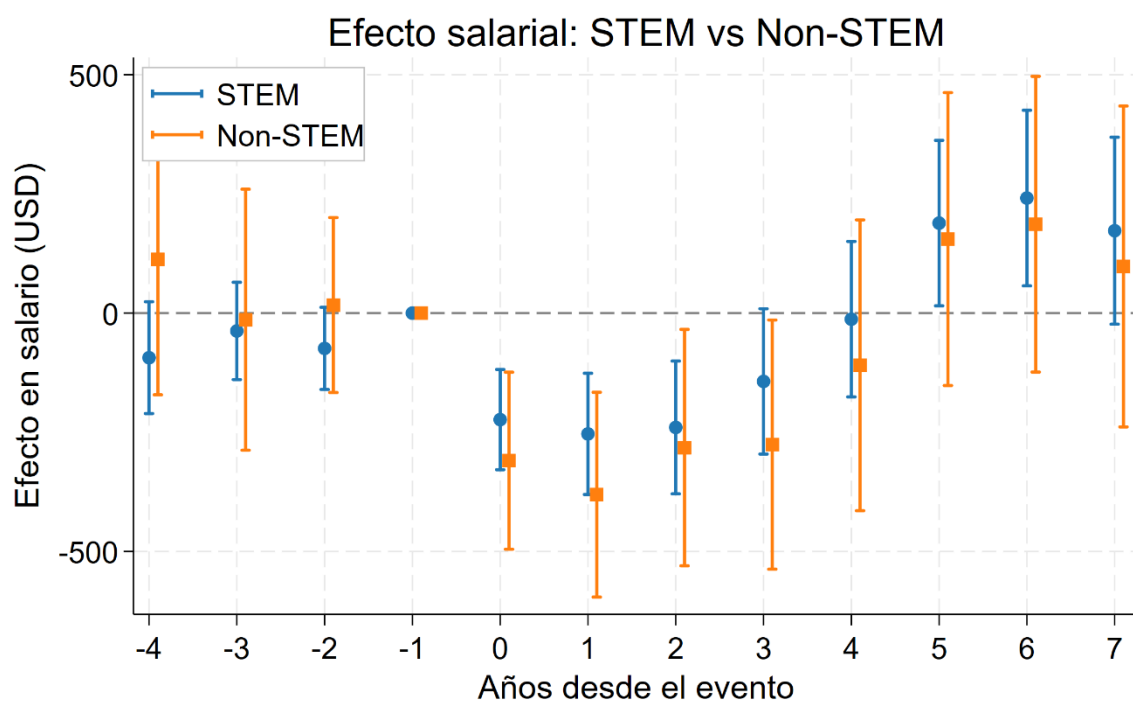
Nota: Intervalos de confianza al 95%. Errores estándar clusterizados por individuo.

Heterogeneidad en doctorado

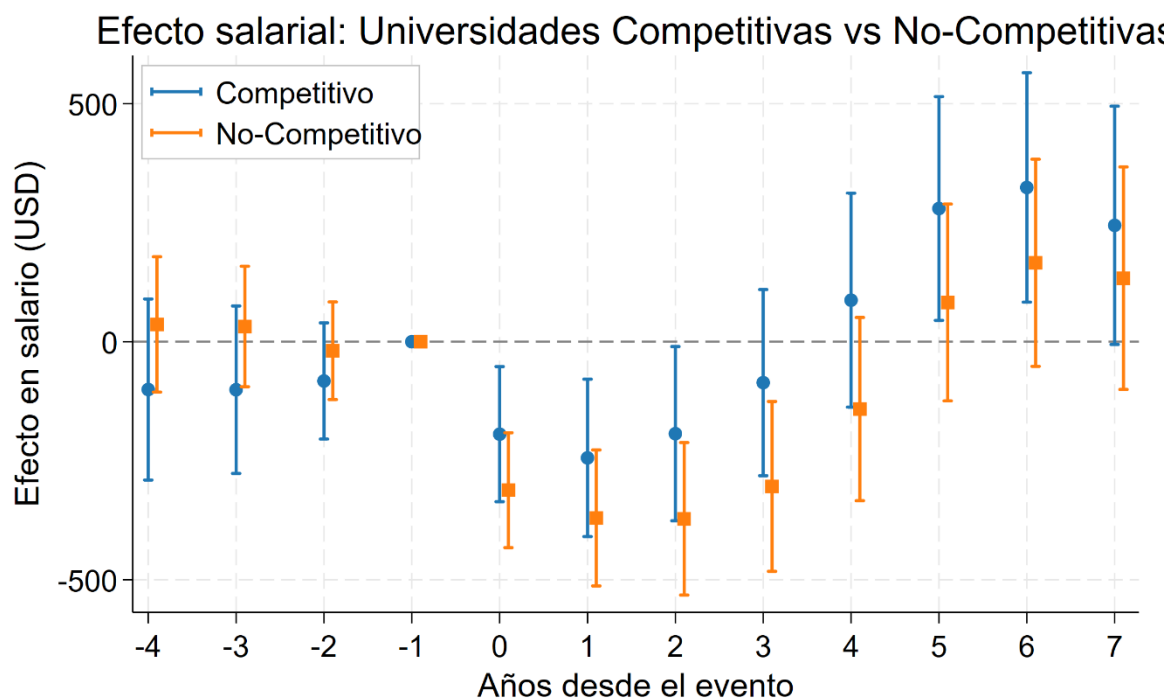
La evidencia para el doctorado (Figura C3) revela una notable uniformidad en los retornos económicos. Al desagregar por área de conocimiento, se constata que el premio salarial es transversal: si bien las disciplinas STEM exhiben estimaciones más precisas (menor varianza), los intervalos de confianza se traslapan ampliamente con los del grupo No-STEM, descartando diferencias sustanciales en la magnitud del efecto causal. Una conclusión similar emerge al analizar los salarios según la calidad institucional; aunque los coeficientes asociados a universidades competitivas son marginalmente superiores en términos puntuales, esta diferencia no alcanza significancia estadística en el largo plazo. Esto sugiere que, en el mercado laboral de alto nivel, la señal del grado de Doctor per se tiende a dominar sobre las características específicas de la institución de origen al momento de fijar rentas.

Por su parte, la dinámica de inserción docente (Figura C4) revela un panorama distinto, evidenciando que el mercado académico sí discrimina la calidad institucional. Si bien no se detectan diferencias estadísticamente robustas en la carga de horas lectivas al desagregar por disciplina (STEM vs. No-STEM), la selectividad de la universidad de origen emerge como un determinante crítico en la trayectoria académica. Específicamente, mientras los graduados provenientes de universidades competitivas logran asegurar y mantener una carga de horas lectivas estable y persistente a lo largo del periodo, el efecto para los egresados de instituciones no competitivas decae progresivamente hasta desvanecerse, con intervalos de confianza que terminan incluyendo el cero. Este hallazgo sugiere que, a diferencia del mercado laboral general, el sistema de educación superior actúa como un filtro más exigente, reservando la inserción docente continua y estable exclusivamente para aquellos doctores formados en programas de mayor selectividad o prestigio.

Figura C3: Coeficientes de OLS de estimación de eventos (en dólares) para doctorado por área de estudio y tipo universidad

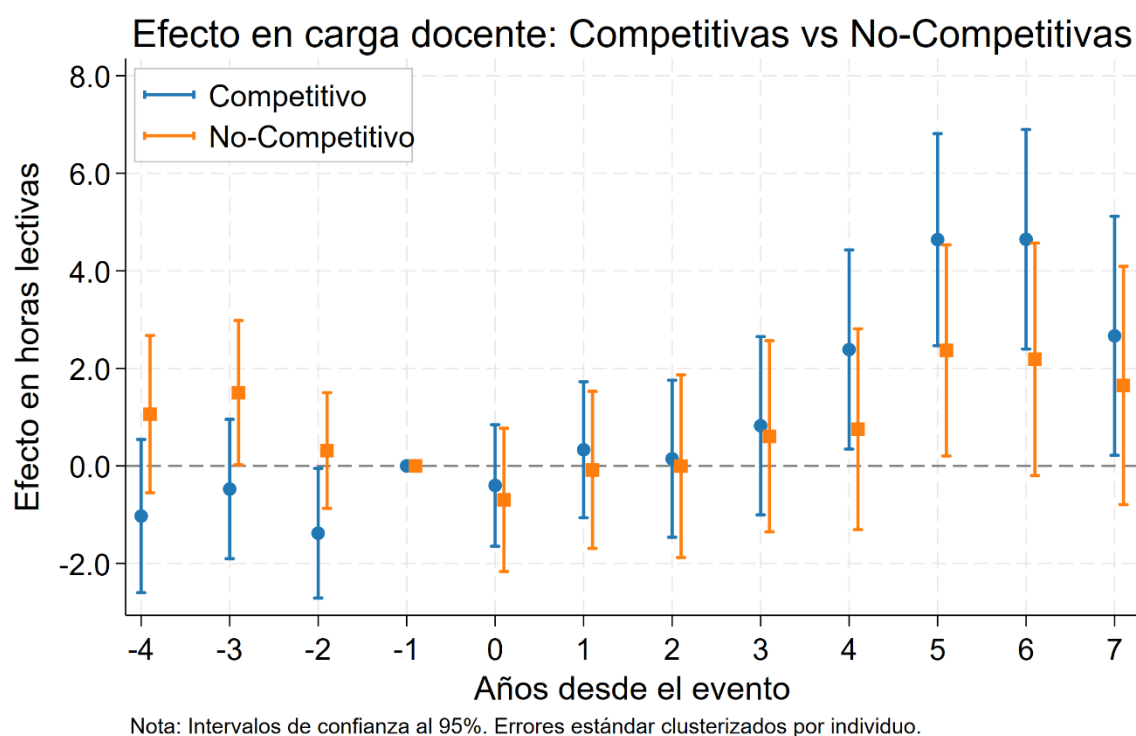
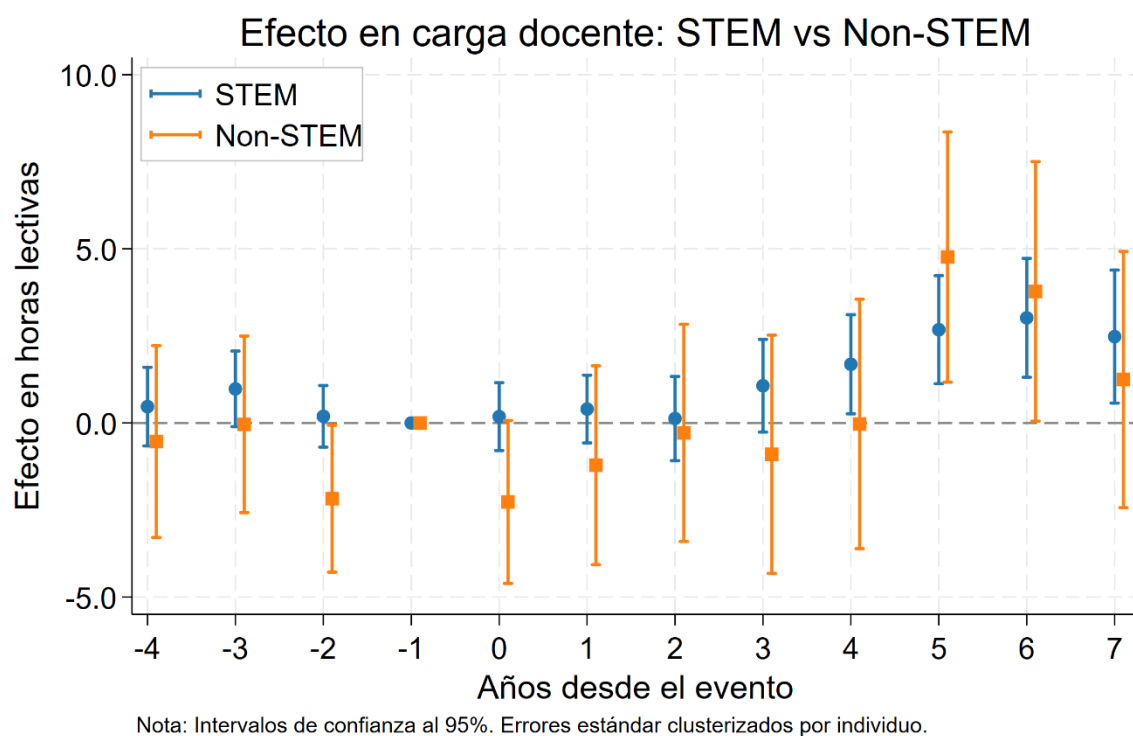


Nota: Intervalos de confianza al 95%. Errores estándar clusterizados por individuo.



Nota: Intervalos de confianza al 95%. Errores estándar clusterizados por individuo.

Figura C4: Coeficientes de OLS de estimación de eventos (en horas lectivas) para doctorado por área de estudio y tipo universidad





DIRECCIÓN DE PRESUPUESTOS