

Junio 2024

EVALUACIÓN DE IMPACTO **PROGRAMA** **TALENTO DIGITAL** **PARA CHILE**

Christopher Neilson
Pablo Egaña
John Eric Humphries



DIRECCIÓN DE PRESUPUESTOS

EVALUACIÓN DE IMPACTO PROGRAMA TALENTO DIGITAL PARA CHILE

La evaluación presentada en este informe fue adjudicada y desarrollada en el marco del Fondo de Evaluación de Impacto de Dipres.

Los juicios evaluativos y recomendaciones aquí contenidas pertenecen al equipo de investigación y no necesariamente son compartidas por la Dirección de Presupuestos ni el Ministerio de Hacienda.

Este documento se encuentra disponible en la página web de la Dirección de Presupuestos: <https://www.dipres.gob.cl/>

Fecha de publicación: Junio, 2024



Informe Final: Evaluación de Impacto programa Talento
Digital para Chile

Christopher Neilson

Pablo Egaña

John Eric Humphries

5 de junio de 2024

Resumen

El objetivo de este informe es evaluar el impacto del programa Talento Digital para Chile (TD). Talento Digital ofrece cursos de capacitación en áreas como desarrollo de software, análisis de datos y otras competencias digitales relevantes para la economía actual, buscando reducir la brecha de habilidades en el mercado laboral y fomentar una mayor inclusión en el sector tecnológico.

La efectividad del programa se mide a través de la mejora de oportunidades laborales y los ingresos de sus participantes. La evaluación se centró en determinar si el programa cumplía con sus objetivos de capacitación y empleabilidad en la economía digital, prestando especial atención a subgrupos específicos como mujeres, y diferenciando entre aquellos que ya tenían conocimientos previos, para estudiar el efecto en aumento de habilidades (i.e. *up-skilling*) y los que se enfrentaban por primera vez al área de la tecnología, para estudiar el efecto en aprendizaje de habilidades sin previo entendimiento (i.e. *re-skilling*).

Se utilizaron varias metodologías para estimar el impacto del programa. Primero, se empleó un diseño de regresión discontinua para evaluar el efecto de ser preseleccionado en el programa, utilizando datos del Seguro de Cesantía, con el objetivo de estimar el impacto en el mercado laboral del sector privado formal. Segundo, se aplicó una estrategia de diferencias en diferencias para analizar el impacto del programa en diferentes grupos según el área de conocimiento de los postulantes, combinando datos del Seguro de Cesantía y del Ministerio de Educación. Por último, se realizó un análisis descriptivo de la correlación entre la participación en el programa y los indicadores laborales obtenidos a través de LinkedIn, enfocándose en aquellos que trabajan de forma independiente.

El análisis realizado a través del diseño de regresión discontinua reveló efectos positivos a los 6 meses de iniciado el curso. Ser preseleccionado para cualquier curso de Talento Digital aumenta en promedio un 8% la probabilidad de obtener un contrato formal, y aumenta los ingresos formales en un 113% a los 6 meses de comenzado el curso (considerando también a los que pasan de no tener empleo formal a obtener uno). Además, se encontraron efectos positivos a los 12 meses de iniciado el curso para las mujeres en la Región Metropolitana. El hecho de que exista un efecto positivo en las mujeres sugiere que programas como Talento Digital pueden contribuir al aumento de la participación femenina en industrias donde históricamente han estado subrepresentadas, como la industria tecnológica.

También se observaron efectos positivos en áreas del conocimiento afines a Talento Digital al utilizar tanto la estrategia de diferencias en diferencias como la de regresión discontinua, mientras que entre las áreas del conocimiento distintas a Talento Digital, solo

se encontraron efectos en el sector de la salud. Estos hallazgos respaldan la teoría de que programas como Talento Digital tienen un impacto significativo al fortalecer y profundizar habilidades existentes, lo que en la literatura se conoce con su nombre en inglés como "*up-skilling*."

La evidencia obtenida de LinkedIn sugiere una relación positiva y significativa entre la probabilidad de trabajar en un cargo de la industria tecnológica, identificado en los resultados como "Tech", y la participación en el programa, especialmente para las mujeres. Esto indica que el programa también facilita la reconversión profesional (*re-skilling*). Sin embargo, estos resultados deben tomarse con precaución, ya que se basan en evidencia correlacional, no causal.

El análisis de costo-beneficio indica que Talento Digital es rentable socialmente. Aunque los costos del programa son más elevados que los de competidores como Udemy y Coursera, se justifican por los pagos a docentes, la infraestructura y los servicios de conexión con empresas que mejoran la experiencia de los estudiantes.

Sin embargo, el análisis del programa muestra falencias importantes en dos aspectos que limitan el retorno social de la iniciativa. En primer lugar, la transparencia y calidad del algoritmo de asignación/priorización. Es crucial revisar el mecanismo mediante el cual se asigna el beneficio. Se ha observado que el diseño actual incentiva comportamientos estratégicos y no se ha brindado apoyo adecuado a los participantes mediante información transparente sobre el proceso y las probabilidades de asignación. Estos factores son fundamentales para asegurar una asignación equitativa y eficiente en el acceso a la educación. La falta de transparencia, combinada con un diseño que exige una estrategia por parte de los participantes, propicia la toma de decisiones subóptimas, lo cual se refleja en una baja tasa de retención de las asignaciones.

Para garantizar la fiabilidad y transparencia de los resultados, es imperativo mayor claridad respecto a todos los detalles del algoritmo utilizado. Proponemos seguir el modelo de otros sistemas de asignación como el Sistema de Admisión Escolar y divulgar públicamente los datos anónimos y el código utilizado en lenguajes no propietarios como Python (actualmente se utiliza un código de Salesforce). Esto permitiría su replicación y verificación independiente por parte de la sociedad civil, y facilitaría la comunicación clara y transparente de las reglas del sistema a los participantes.

Además, para optimizar la asignación del beneficio, sugerimos la creación de una comisión de expertos en diseño de mecanismos que evalúe y proponga mejoras al diseño actual. Esto incluiría revisar los incentivos estratégicos implicados en el procesamiento de

postulaciones y la configuración de las listas, así como las decisiones de diseño que limitan la capacidad de los participantes para expresar preferencias, como la vinculación de la postulación a un lugar geográfico en cursos virtuales. Si bien este estudio no tiene como fin último la optimización del algoritmo de asignación, la implementación de mejores prácticas podría significar mejoras sustanciales con un esfuerzo relativamente bajo.

Otra falencia importante son los altos tiempos entre la matriculación y el inicio de los cursos. Reducir los tiempos de espera es crucial tanto para mejorar la experiencia de los postulantes como para fortalecer la evaluación de impacto del programa. La asignación ineficiente se correlaciona con una alta tasa de deserción, y el diseño actual de conformación de los cursos provoca demoras significativas en el inicio de los cursos. Empíricamente, se ha constatado que el tiempo de espera para iniciar el curso está altamente correlacionado con un incremento en la tasa de deserción del mismo, lo cual es preocupante tanto por el impacto en las personas que buscan participar en el programa como por la reducción en la capacidad de focalizar los recursos en el grupo objetivo definido por el proceso de selección.

Por su parte, en análisis de las entrevistas con empresas contratantes y de servicios de capacitación visibilizaron otros aspectos en donde el programa puede mejorar. Si bien valoran el aporte que este hace para mejorar la oferta laboral de trabajadores digitales, estos señalan que la capacidad para comunicarse, transmitir ideas, y hablar inglés puede ser un factor clave en su competitividad. Por otro lado, el considerar la separación de los participantes según nivel de conocimiento (en distintas salas) pudiera ayudar a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje. Dicho lo anterior, las empresas contratantes valoran el aporte que TD genera en el mercado laboral digital y se muestran dispuestos a seguir partícipes del Semillero de Talentos.

Este estudio de evaluación de impacto del programa Talento Digital proporciona evidencias que resaltan áreas críticas para la mejora en la ejecución del mismo y, a su vez, sugiere estrategias para focalizar los esfuerzos en caso de que se contemple la expansión de un programa de esta naturaleza en Chile. Los resultados positivos observados, a pesar de las limitaciones en la implementación, indican que este tipo de iniciativas posee un potencial significativo para desarrollar trabajadores con habilidades que resultan en mejores desempeños en el mercado laboral.

Índice

1. Introducción	7
2. Programa Talento Digital	8
3. Objetivos de la evaluación	11
3.1. Relevancia para la Política Pública	12
4. Línea de Tiempo del Programa	13
5. Alcance del programa	18
6. Proceso	19
6.1. Postulaciones	19
6.2. <i>Ranking</i>	20
6.3. Preselección	21
6.4. Matrícula	22
6.5. Intermediación laboral	22
7. Algoritmo de asignación	23
7.1. Alternativas de algoritmo de asignación y su eficacia	28
8. Organismos técnicos de capacitación (OTEC)	30
8.1. Proceso de adjudicación de una sala	31
8.2. Proceso de liquidación	33
8.3. Caracterización del proceso de adjudicación	35
8.4. Caracterización del proceso de liquidación	38
9. Datos	40
9.1. Datos administrativos de Talento Digital	40
9.2. Datos Seguro de Cesantía	44
9.3. Datos Ministerio de Educación	45
9.4. Datos Crédito con Aval del Estado	48
9.5. Datos LinkedIn	49

10. Análisis de deserción	53
11. Metodología de investigación	56
11.1. Regresión discontinua	56
11.2. Diferencias en diferencias	59
12. Cálculos de poder estadístico	60
13. Resultados	61
13.1. Balance en observables	61
13.2. Estimaciones	63
13.3. Efectos heterogéneos	67
13.4. Resultados con información de LinkedIn	72
14. Encuesta a egresados	76
15. Focus Group con empresas	80
16. Análisis de costo beneficio	84
16.1. Beneficios	85
16.2. Costos	85
16.3. Cálculo valor neto	86
16.4. Programas alternativos	87
17. Conclusiones	89
Apéndice	96
A. Empresas OTEC	96
B. Deserción de matriculados	98
C. Tendencias grupo de tratamiento y control	101
D. Seguimiento de Egresados	102
E. Usuarios de GitHub	104
F. Revisión de países con programas similares	106

1. Introducción

El presente informe contiene el estudio metodológico y los resultados finales de la propuesta de evaluación del programa Talento Digital para Chile (de ahora en adelante Talento Digital o TD). El informe tiene como objetivo presentar la metodología propuesta y los resultados. Asimismo, se evalúa el algoritmo de asignación al programa. Adicionalmente, utilizando datos de salarios y empleabilidad del seguro de cesantía, además de la información de LinkedIn levantada por el equipo de investigación, se estiman los efectos del programa entre distintos grupos de participantes.

El informe se organiza como sigue: la segunda sección describe brevemente el programa Talento Digital; la tercera describe los objetivos de la evaluación; luego, las siguientes dos secciones describen el *timeline* y el alcance del programa. La sexta sección describe el proceso completo, desde la postulación hasta la intermediación laboral del programa, mientras que la séptima detalla el algoritmo de asignación utilizado en el programa, con distintas propuestas de mejora. La octava sección describe los Organismos Técnicos de Capacitación (OTECs) y su funcionamiento. La novena sección describe los datos utilizados en el análisis. La décima realiza un análisis descriptivo sobre la deserción de los participantes de Talento Digital. La metodología de investigación es revisada en la onceava sección, con la doceava describiendo el análisis de cálculos de poder. La treceava sección contiene los principales resultados obtenidos con los datos administrativos y con la información levantada de LinkedIn, mientras que la catorceava sección analiza los resultados de la encuesta a egresados. La sección quince analiza los focus group llevados con empresas del área digital, mientras que la sección dieciséis incluye el análisis de costo beneficio del programa. Finalmente, la última sección concluye.

El equipo de trabajo está compuesto por el investigador principal Christopher Neilson (Yale University) y los co-investigadores John Eric Humphries (Yale University) y Pablo Egaña (UAI). Asimismo, Manuela Cardona-Badillo, Javiera Gazmuri, Martín Sielfeld y Carolina Wiegand colaboran como investigadores jóvenes en el proyecto. Se agradece el enorme trabajo del equipo de DIPRES en el apoyo a lo largo del proyecto, en particular a Rodrigo Díaz, Valeria Signorini, y David Contreras, como también en el manejo y preparación de bases de datos realizado por Boris Aguilera. Finalmente, se agradece al equipo de Fundación Chile por su apoyo y facilitación de información durante todo el proceso de evaluación, en particular a Hernán Araneda, Jeannette

2. Programa Talento Digital

El Banco Mundial publicó recientemente un libro destacando a los “cursos de ciclo corto” como la gran promesa para el desarrollo del capital humano y la mejora de los mercados laborales y productividad en la Región latinoamericana (Ferreyra et al., 2021).¹ Dentro de las múltiples potencialidades, el documento argumenta que este tipo de cursos permiten formar capital humano calificado rápidamente, son atractivos para los jóvenes y también para los empleadores, lo cual es de especial relevancia dado que un 24% de ellos declara la falta de empleados calificados como su mayor problema.

En este contexto, Talento Digital para Chile nace como una iniciativa público-privada con el propósito de articular procesos de capacitación destinados a incrementar las habilidades de personas acorde a las demandas de la economía digital; y a generar las acciones que posibiliten dar acceso a empleos de calidad y producir más oportunidades en esta área.

La evidencia nacional e internacional sobre la efectividad de este tipo de programas a escala es escasa. Recientemente el Banco Mundial elaboró un reporte sobre el proceso de implementación de una intervención de *Bootcamps* enfocada en mujeres en las ciudades de Buenos Aires y Bogotá, con un poco más de 100 tratadas por ciudad (Aramburu et al., 2021). El reporte no explora resultados observables en el mercado laboral y se focaliza principalmente en dar retroalimentación a la implementación del programa. Del mismo modo, el Banco Mundial publicó un reporte sobre la factibilidad de implementación de *Bootcamps* en países en desarrollo realizando pequeños estudios de caso a baja escala en Colombia (120 participantes), Líbano (15 participantes) y Kenia (18 participantes) (Mulas et al., 2018). Por otra parte Jabbari et al. (2022) evalúan el efecto de un programa de certificación en programación a gran escala en Estados Unidos que incluye 20 semanas de capacitación y un proceso de prácticas con un empleador que va de 12 a 52 semanas. Utilizando una muestra de aproximadamente 1.000 personas, entre participantes y no participantes, los autores encuentran resultados positivos en ingresos y empleabilidad en STEM solo para aquellos que completan la práctica profesional,

¹Los “cursos de ciclo corto” son definidos como cualquier curso de aprendizaje menor a 3 años, no obstante el libro se focaliza en los de entre 1 y 3 años de duración en su análisis.

pero no para aquellos que solo terminan el curso.²

En efecto, el estudio de un programa como Talento Digital es crucial para la discusión de política pública, tanto para estimar sus impactos de corto y mediano plazo como para optimizar el diseño de programas de este tipo. Lo anterior con el objetivo de maximizar los resultados en un contexto de escalamientos acelerados en la región dada la creciente demanda por talento digital (Ferreyra et al., 2021). En otras palabras, necesitamos aprender sobre qué hacer y cuáles son los riesgos implícitos y explícitos a la hora de escalar programas de esta naturaleza. A la fecha, se ha realizado una convocatoria en el año 2019, dos en 2020, dos en 2021, dos en 2022 y se realizaron dos nuevos llamados en 2023.

En Talento Digital confluyen instituciones nacionales e internacionales, a saber: el Ministerio de Hacienda; el Ministerio del Trabajo y Previsión Social; el Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación; el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE); la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO); la Agencia de Promoción de Inversiones Extranjeras (InvestChile); la Confederación de la Producción y el Comercio (CPC); la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA) y su Organismo Técnico Intermedio de Capacitación (OTIC-SOFOFA); la Asociación Chilena de Empresas de Tecnologías de Información (ACTI), y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El programa lo implementa una Unidad Ejecutora compuesta por Fundación Chile (FCh) y Fundación Kodea, quedando su dirección en Fundación Chile.

En particular, los objetivos específicos que Talento Digital busca lograr son los estipulados a continuación:

- I. Preparar a la fuerza laboral para abordar los diversos desafíos que presenta la transformación digital en el país.
- II. Integrar a las empresas y a las instituciones de formación de capacitación y entrenamiento para el desarrollo de habilidades acordes a la demanda de la economía digital.
- III. Promover un mecanismo que articule componentes de la demanda, capacitación, evaluación e intermediación, y certificación laboral.
- IV. Potenciar la generación de programas e iniciativas piloto que permitan desarrollar las

²Estos resultados deben interpretarse cautelosamente como correlaciones, dado que no es clara la validez de la estrategia de identificación causal que los autores utilizan.

habilidades de emprendedores y trabajadores.

- v. Entregar oportunidades de desarrollo de habilidades que permitan el aumento de la empleabilidad e inserción laboral de trabajadores y grupos vulnerables a los empleos de la economía digital.

En términos concretos, la iniciativa ha concentrado sus esfuerzos en la articulación de entrenamientos para doce perfiles digitales a través de las convocatorias Becas Laborales de Talento Digital OTIC-SOFOFA y Reinvéntate de SENCE. Específicamente, los cursos ofrecidos en planes *entry level* son i) Desarrollador de Aplicaciones Full Stack Java Trainee, ii) Desarrollador de Aplicaciones Full Stack JavaScript Trainee, iii) Desarrollador de Aplicaciones Full Stack Python Trainee, iv) Desarrollador de Aplicaciones Front-End Trainee, v) Desarrollador de Aplicaciones Móviles Android Trainee, vi) Diseñador UX/UI, vii) Emprendimiento Digital con Tecnologías Web, y viii) Emprendimiento Digital con Ruby on Rails. Por otra parte, los planes de especialidad están compuestos por los siguientes cursos: ix) Arquitecto Cloud, x) Ciencia de Datos, xi) Product Owner y xii) Fundamentos DevOps.

La metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada para los planes *entry level* es el desarrollo de entrenamientos intensivos a tiempo completo de corta duración, llamados *Bootcamps*. Si bien la metodología planificada originalmente consideraba lecciones presenciales, producto de la pandemia de Covid-19 se tuvo que migrar la metodología hacia clases online sincrónicas. Los planes formativos van desde 402 hasta 480 horas lectivas que no sólo consideran entrenamiento en las habilidades específicas, sino que también consideran un módulo de apresto laboral, que tiene por objetivo que el participante sea capaz de comprender las principales características del mundo laboral actual con la finalidad de integrarse y permanecer en un puesto de trabajo.³ Los Organismos Técnicos de Capacitación (OTECs) que implementan las capacitaciones tienen un esquema de compensación que no sólo retribuye por las horas lectivas dictadas efectivamente, sino que también por los resultados de empleabilidad logrados por sus egresados.

Este último componente es un pilar importante puesto que busca poner el acento no sólo en la capacitación sino que también en la empleabilidad. Para robustecer este énfasis, la Unidad Ejecutora articuló una red con más de 200 empresas a nivel nacional. Estas empresas pertenecen a variados rubros como tecnología, banca y servicios financieros, consultoría, educación, *retail*, instituciones estatales, entre otros. Además, los cursos han sido diseñados usando como insumo

³Este último módulo corresponde a 36 horas o aproximadamente de 7,5% a 9% de las horas totales lectivas.

las necesidades que reportan estas mismas empresas en cuanto a las habilidades que requieren sus trabajadores para potenciar su transformación digital.

Cada convocatoria define poblaciones objetivo, las cuales se obtienen a partir de una variación en los requisitos de postulación y los criterios de priorización de los distintos postulantes. A todos los postulantes se les aplica una prueba lógico-matemática y de desempeño y comportamiento en el trabajo con el fin de identificar aquellos que tienen mayores posibilidades de cursar con éxito el programa.

3. Objetivos de la evaluación

El objetivo de esta investigación es realizar una evaluación de impacto de la iniciativa Talento Digital. Lo que se busca es evaluar los resultados que están obteniendo sus egresados en el mercado laboral, para estudiar la costo-efectividad de iniciativas de este tipo.

En términos de alcance, se evalúan 3 cohortes de los subprogramas Convocatoria Becas Laborales y Convocatoria Reinventate entre los años 2020 y 2022.⁴ Estos llamados han totalizado a la fecha 2.711 matriculados para los programas de 2020, 2.220 matriculados para 2021 y 2.725 matriculados en 2022.⁵ En suma, se estima un universo de más de 7.000 matriculados de un total de más de 60.000 postulantes para esta evaluación.

Para estas convocatorias, se documentan los resultados en términos de empleabilidad, salarios, grado de *re-skilling* (aprender un nuevo conjunto de habilidades generalmente para una nueva ocupación) o *up-skilling* (profundizar habilidades) que puedan llevar a cabo los participantes en función de sus habilidades y estudios previos al programa, revisar la costo eficiencia de Talento Digital e identificar al grupo demográfico que logre obtener los mayores rendimientos dada su participación en la iniciativa. Específicamente, los objetivos de la investigación son los siguientes:

- I. Comprender exhaustivamente el proceso de admisión y matrícula, y las diferencias entre cada una de las convocatorias realizadas a través de los años considerados en el análisis.

⁴Se excluye la convocatoria del año 2019 producto de las dificultades que generó la pandemia, tal como se explicará en la [Sección 4](#). Además, existieron limitaciones para obtener los datos de las convocatorias del 2023.

⁵Valores calculados de acuerdo a datos de preselección de postulantes por Talento Digital. Estas cantidades pueden diferir respecto a valores reportados durante el análisis debido a limpiezas y conciliaciones de las bases de datos.

- II. Analizar los niveles de empleabilidad que están teniendo los participantes en etapas posteriores a su participación, haciendo un énfasis en la eficacia del proceso de intermediación laboral para disminuir los costos asociados a la búsqueda de trabajo.
- III. Comparar los cambios en ingresos que puede estar teniendo el grupo de tratados, y así verificar si la inversión de tiempo realizada es rentable y en qué horizonte temporal.
- IV. Definir si la iniciativa sirve como un proceso de reinversión (i.e. *re-skilling*) versus una actualización y profundización de conocimientos previos (i.e. *up-skilling*) para sus participantes. En particular, si los postulantes provienen de carreras afines o diferentes a la formación entregada por TD, y además, cómo difieren los efectos según el tipo de carrera de la que provienen.
- V. Estudiar los efectos heterogéneos en el mercado laboral en función del género, con el fin de definir el grupo demográfico que presenta mayores retornos. Esto con la finalidad de dejar precedentes a nivel nacional de un posible grupo objetivo para futuras iniciativas en esta área.

3.1. Relevancia para la Política Pública

Si bien nuestro estudio considera un programa de mediana escala, hay dos elementos que nos gustaría destacar como relevantes del estudio de TD para la política pública.

Primero, el presupuesto del servicio en estudio, SENCE, es de considerable magnitud.⁶ Específicamente, se estima que el presupuesto para el programa entre 2019 y 2022 excedió los \$22.000 millones de pesos,⁷ y existe una voluntad y una necesidad de explorar alternativas para tener un mayor impacto. Los programas de capacitación laboral y educativa tanto para Chile como en el mundo han sido poco conclusivos, y podríamos argumentar que pesimistas, respecto a su eficacia en afectar resultados en el mercado laboral ([Ministerio del Trabajo, 2012](#); [Card](#)

⁶Presupuesto anual 2020 de \$229.341.343.000 pesos ([DIPRES, 2020](#)), un presupuesto excepcional de \$1.869.076.202 en 2021 ([DIPRES, 2021](#)), un presupuesto de \$413.709.616.000 en 2022 ([DIPRES, 2022](#)) y un presupuesto \$569.229.790.000 en 2023 ([DIPRES, 2023](#)). Extraído desde la página web de DIPRES desde su apartado 2020 a 2023 para la ley de presupuestos y el capítulo presupuestario específico para SENCE dentro del presupuesto asignado al Ministerio del Trabajo y Previsión Social. El cálculo fue realizado considerando los gastos totales pero restando el servicio de la deuda y el saldo final de caja.

⁷El presupuesto aproximado se descompone en \$3.800 millones en 2019, \$6.100 en 2020, \$7.100 en 2021 y \$5.800 en 2022, sin considerar gastos administrativos, inversión o publicidad. El monto observado en cada licitación se obtiene de la Carta Circular De Adjudicación emitida por SENCE y OTIC-SOFOFA al final de cada proceso de licitación.

et al., 2018). En efecto, estudiar el impacto causal de una experiencia como TD es relevante dado su gran potencial para re-orientar recursos a futuro a programas de estas características.

Segundo, en el futuro el mercado laboral demandará un conjunto de habilidades que muchas veces no están presentes en los sistemas más tradicionales de educación y capacitación (Egana-delSol et al., 2022; Carrillo et al., 2018). En consecuencia, existe una tendencia mundial por desarrollar este tipo de capacitaciones intensivas tipo *Bootcamps* para poder dar las herramientas necesarias a los trabajadores a fin de navegar exitosamente la economía digital (Aramburu et al., 2021). No obstante la importancia y proliferación de estos programas de capacitaciones, la evidencia es escasa e inconclusa (Aramburu et al., 2021; McKenzie, 2017). Como se indicó en la Sección 2, el Banco Mundial elaboró un breve reporte sobre el proceso de implementación de una intervención de *Bootcamps* enfocada en mujeres en las ciudades de Buenos Aires y Bogotá, con un poco más de 100 tratadas por ciudad (Aramburu et al., 2021). El reporte no explora resultados observables en el mercado laboral y se focaliza en dar retroalimentación a la implementación del programa principalmente.⁸

En resumen, Talento Digital es un programa con un costo relevante que debe ser evaluado. Asimismo, la evidencia nacional o internacional sobre la efectividad de este tipo de programas a escala es prácticamente inexistente, y por tanto su estudio es relevante para la discusión de política pública tanto en Chile como en el resto de la región.

4. Línea de Tiempo del Programa

La primera convocatoria de cursos de Talento Digital⁹ se inició el 26 de septiembre del 2019 con el Programa de Becas Laborales OTIC-SOFOFA 2019, con postulaciones abiertas hasta el 17 de octubre del mismo año. Se ofrecieron cupos para cuatro cursos *entry-level*, con un total de 1.675 becas disponibles (Tabla 1, Panel A, columnas 1 y 2).

Durante octubre de 2019 se entregaron los resultados de las postulaciones, con el inicio

⁸A esto se suma el mencionado reporte del Banco Mundial sobre la factibilidad de implementación de *Bootcamps* en países en desarrollo realizando pequeños estudios de caso a baja escala en Colombia (120 participantes), Líbano (15 participantes) y Kenia (18 participantes) (Mulas et al., 2018), además de los resultados encontrados por Jabbari et al. (2022) en empleabilidad e ingresos pero solo para aquellos participantes que realizan una práctica profesional además del curso.

⁹Talento Digital considera convocatorias financiadas por SENCE, OTIC-SOFOFA y CORFO. Para efectos de esta investigación, no se consideran los cursos financiados por CORFO dado que no se entregaron los datos correspondientes a estas convocatorias.

de clases calendarizado para los meses de noviembre y diciembre del mismo año. Sin embargo, el estallido social de octubre de 2019 retrasó el proceso de matrícula, con lo que el inicio de las clases quedó finalmente para la segunda semana de enero de 2020. Durante enero, febrero y marzo se iniciaron los primeros cursos, los cuales fueron interrumpidos por el inicio de la pandemia. Las clases de esta primera cohorte fueron suspendidas hasta nuevo aviso, ya que la pandemia forzó a cambiar la modalidad de presencial a online. Con ello, al menos un 70% de los matriculados debía aceptar el cambio de formato para reanudar los cursos, lo cual era coordinado individualmente por cada una de las OTECs. Las altas tasas de deserción por cambio de modalidad (reportadas por las OTECs al equipo de Talento Digital) obligaron a convocar postulantes por vías no oficiales, con lo que un número importante de los participantes de esta cohorte no tienen datos de postulación o rendición de pruebas (Tabla 1, Panel A, columna 3). Dadas las diversas irregularidades en el primer llamado de Talento Digital, esta investigación se enfocará en las cohortes de 2020, 2021 y 2022, cuyo proceso está mejor documentado y el grueso de los postulantes tienen información en cada una de las etapas.

Los cursos en todas las siguientes convocatorias fueron diseñados para ser entregados en formato digital. Aun así, los cursos fueron promocionados para ciertas ubicaciones geográficas específicas para facilitar el paso final de reinserción laboral.

La segunda convocatoria comenzó en abril de 2020 con el Programa Reinvéntate SENCE 2020, con postulaciones abiertas hasta fines de mayo del mismo año para seis diferentes cursos *entry level* y 1.250 becas (Tabla 1, Panel B, columnas 1 y 2). Se contabilizaron un total de 22.949 postulaciones a los diferentes cursos de esta convocatoria (Tabla 1, Panel B, columna 3).¹⁰ Los resultados fueron entregados durante el mes de junio. Dado que los cursos de diseño UX/UI no fueron llenados, se hicieron dos nuevos llamados exclusivamente con vacantes para estos cursos durante julio y agosto.

A finales del año 2020 se realizó la tercera convocatoria con el Programa Becas Laborales OTIC-SOFOFA 2020. Esta convocatoria mantuvo los mismos seis cursos de la convocatoria anterior, agregando además un nuevo curso de emprendimiento digital, ofreciendo un total de 1.775 becas (Tabla 1, Panel C, columnas 1 y 2) y contabilizando un total de 15.550 postulaciones (Tabla 1, Panel C, columna 3).

¹⁰Dado que cada persona puede postular a más de un curso, la cantidad de postulaciones es mayor a la cantidad de postulantes.

En julio 2021 se realizó un nuevo llamado para el programa Reinvéntate SENCE 2021, con 1.425 becas disponibles para cuatro cursos *entry-level* y dos cursos de especialidad (Tabla 1, Panel D, columnas 1 y 2), con un total de 20.048 postulaciones (Tabla 1, Panel D, columna 3). Se dio inicio a los primeros cursos de esta convocatoria durante enero de 2022.

En noviembre 2021 se realizó un nuevo llamado de Reinvéntate, ofreciéndose 1.500 becas para cursos exclusivamente *entry-level* (Tabla 1, Panel E, columnas 1 y 2), las cuales recibieron 12.524 postulaciones (Tabla 1, Panel E, columnas 3).

En agosto de 2022 se realizó una nueva convocatoria de Reinvéntate, con 760 becas en Arica, Valparaíso y Magallanes. A diferencia de las convocatorias anteriores, estas fueron organizadas para que los cursos fueran ofrecidos en formato presencial (excepto una sala en Arica), por lo que de acuerdo a directivos de Talento Digital, los cupos fueron significativamente menos demandados que en versiones anteriores. En efecto, esta convocatoria recibió tan solo 3.447 postulaciones.

Finalmente, en octubre se abrió la convocatoria para Becas Laborales 2022, con 2.880 becas para seis cursos *entry-level* y seis cursos de especialidad. Estos fueron ofrecidos en formato digital para favorecer la participación, además de ser promocionados a nivel de región en vez de a nivel de comuna. El proceso de postulación fue hasta diciembre, mientras que la fase lectiva de los cursos comenzó en marzo de 2023. Esta convocatoria recibió 17.995 postulaciones.

En total, se ofrecieron 1.675, 3.025, 2.925 y 3.640 becas para los años 2019, 2020, 2021 y 2022, respectivamente (Tabla 1, columna 2), cubriendo la totalidad de las regiones del país (Tabla 1, columna 3). Los requisitos han sido parcialmente distintos en cada una de las convocatorias (Tabla 1, columna 5), manteniéndose estable la exigencia de educación media completa y ser mayor de edad con cédula de identidad vigente. Dados los objetivos institucionales de SENCE, también se han establecido cotizaciones previsionales como requerimiento, dado que se busca mejorar las condiciones de empleabilidad de quienes ya se encuentran en el mercado laboral.

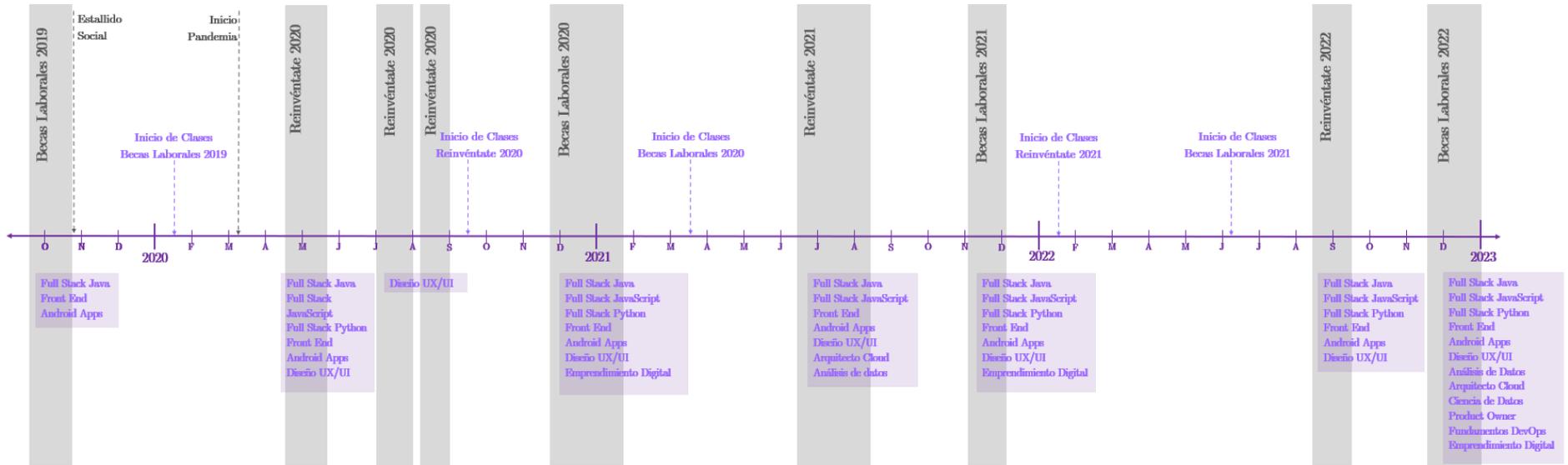
La Figura 1 resume la secuencia de llamados, duración de las postulaciones y cursos ofrecidos para cada una de las convocatorias desde 2019 hasta 2022.

Tabla 1: Cursos por Programas

(1) Cursos	(2) Cupos por curso	(3) Postulantes por curso	(4) Comunas/regiones disponibles	(5) Requisitos
<i>Panel A: Becas Laborales SENCE 2019</i>				
Front-End	375		Antofagasta, Concepción,	I. Cédula de identidad vigente
Full Stack Java	925		Temuco, Valdivia, Santiago,	II. Mayor de 18 años
Aplicaciones Móviles Android	275		Puerto Montt, Rancagua,	III. Enseñanza media completa
Diseño UX/UI	100		Valparaíso	IV. Estar dentro del 80% mas vulnerable según el RSH o estar cesante o buscando trabajo por primera vez o tener un sueldo imponible menor a 900 mil si es que esta trabajando, o trabajar de manera independiente con al menos 6/9 cotizaciones en los últimos 14 meses
Total	1.675			
<i>Panel B: Reinvéntate 2020</i>				
Front-End	225	2.606	Santiago, Valparaíso, San	I. Cédula de identidad vigente
Full Stack Java	225	3.301	Felipe, Temuco, Valparaíso	II. Mayor de 18 años
Full Stack JavaScript	125	3.253		III. Enseñanza media completa
Full Stack Python	125	3.200		IV. Estar dentro del 80% mas vulnerable según el RSH
Aplicaciones Móviles Android	125	5.013		
Diseño UX/UI	425	5.576		
Total	1.250	22.949		
<i>Panel C: Becas Laborales 2020</i>				
Front-End	175	1.483	Valparaíso Antofagasta, Arica,	I. Cédula de identidad vigente
Full Stack Java	200	1.530	Chillán, Concepción, Copiapó,	II. Mayor de 18 años
Full Stack JavaScript	225	1.750	Coquimbo, Coyhaique, Curicó,	III. Enseñanza media completa
Full Stack Python	200	2.453	Iquique, Puerto Montt, Punta	IV. Estar dentro del 80% mas vulnerable según el RSH o estar cesante o buscando trabajo por primera vez o tener un sueldo imponible menor a 900 mil si es que esta trabajando con al menos 6 cotizaciones, o ser dueño de microempresa con ventas hasta 2.500 UF anuales.
Aplicaciones Móviles Android	100	1.488	Arenas, San Fernando,	
Diseño UX/UI	75	1.836	Valdivia, Temuco	
Emprendimiento Digital con Tecnologías Web	800	5.010		
Total	1.775	15.550		
<i>Panel D: Reinvéntate 2021</i>				
Front-End	200	2.134	Santiago, Valparaíso, Talca,	I. Cédula de identidad vigente
Full Stack Java	250	3.367	Chillán, Concepción, Temuco,	II. Mayor de 18 años
Full Stack JavaScript	625	7.160	Puerto Montt, Camarones,	III. Enseñanza media completa
Aplicaciones Móviles Android	125	2.836	Iquique, Antofagasta, Copiapó,	IV. Estar dentro del 80% mas vulnerable según el RSH
Diseño UX/UI	125	2.471	La Serena, Valparaíso,	V. Estar cesante al momento de la postulación o ser trabajador independiente que cotiza.
Arquitecto Cloud (E)	50	474	Rancagua, Paillaco, Puerto	VI. Contar con un mínimo de 9 cotizaciones previsionales en los últimos 36 meses, continuas o discontinuas, y a lo menos, una cotización en los últimos 12 meses, ya sea como dependiente o independiente.
Ciencia de Datos (E)	50	1.602	Montt, Punta Arenas, Aysén	
Total	1.425	20.048		
<i>Panel E: Becas Laborales 2021</i>				
Front-End	120	1.453	Concepción, Santiago,	I. Cédula de identidad vigente
Full Stack Java	330	1.868	Valparaíso, Temuco,	II. Mayor de 18 años
Full Stack JavaScript	120	2.151	Antofagasta, La Serena,	III. Enseñanza media completa
Full Stack Python	120	2.164	Puerto Montt, Talca	IV. Estar dentro del 80% mas vulnerable según el RSH o estar cesante o buscando trabajo por primera vez o tener un sueldo imponible menor a 900 mil si es que esta trabajando con al menos 6 cotizaciones, o ser dueño de microempresa con ventas hasta 2.400 UF anuales.
Aplicaciones Móviles Android	30	41		
Diseño UX/UI	180	1.460		
Emprendimiento Digital con Ruby on Rails	600	3.387		
Total	1.500	12.524		
<i>Panel F: Reinvéntate 2022</i>				
Front-End	150	425	Arica y Parinacota, Valparaíso,	I. Cédula de identidad vigente
Full Stack Java	175	354	Magallanes	II. Mayor de 18 años
Full Stack JavaScript	175	1.556		III. Enseñanza media completa
Full Stack Python	60	376		IV. Encontrarse cesante o encontrarse empleada(o) en riesgo de perder su empleo, al momento de la postulación.
Aplicaciones Móviles Android	100	397		V. Durante los últimos 12 meses, tener un ingreso máximo mensual de \$1.200.000 bruto.
Diseño UX/UI	25	339		VI. Contar con un mínimo de 3 cotizaciones previsionales en los últimos 36 meses, continuas o discontinuas, ya sea como trabajador dependiente o independiente.
Total	760	3.447		
<i>Panel G: Becas Laborales 2022</i>				
Front-End	120	1.484	Valparaíso, Metropolitana,	I. Cédula de identidad vigente
Full Stack Java	300	1.391	Biobío, Los Ríos	II. Mayor de 18 años
Full Stack JavaScript	330	2.807		III. Enseñanza media completa
Full Stack Python	390	3.562		IV. Estar dentro del 80% mas vulnerable según el RSH o estar cesante o buscando trabajo por primera vez o tener un sueldo imponible menor a 900 mil si es que esta trabajando con al menos 6 cotizaciones
Aplicaciones Móviles Android	120	1.178		
Diseño UX/UI	420	1.391		
Análisis de Datos (E)	180	1.387		
Ciencia de Datos (E)	150	1.101		
Product Owner (E)	300	1.039		
Fundamentos DevOps (E)	120	730		
Arquitectura Cloud (E)	120	479		
Emprendimiento Digital con Ruby on Rails (E)	330	1.446		
Total	2.880	17.995		

Notas: Esta tabla muestra los cursos, postulantes, comunas y requisitos ofrecidos por Talento Digital para cada una de las convocatorias. La columna 1 menciona los cursos ofrecidos, la columna 2 señala los cupos totales por curso independiente de la comuna o jornada, mientras que la columna 3 detalla los postulantes. La columna 4 indica todas las comunas disponibles en el programa, mientras que la columna 5 detalla los requisitos exigidos. (E) indica que el curso es de especialidad y por tanto exigen requisitos adicionales para la postulación. La columna 3 del panel A se encuentra vacía por falta de información.

Figura 1: Timeline del Programa



5. Alcance del programa

Las convocatorias para becas de Talento Digital han sido anunciadas a través de distintas redes digitales y sociales, tal como se muestra en la [Figura 2](#). Estos anuncios pueden incluir información sobre las fechas relevantes y cursos disponibles, además de ofrecer una instancia para establecer contacto entre potenciales participantes y el equipo de Talento Digital. Durante 2020, Talento Digital desembolsó un monto de \$14.425.432 pesos en difusión digital por canales como Facebook, Pre Roll, Twitter, Google Display y LinkedIn, focalizando la publicidad entre los meses de mayo a diciembre. Para el año 2021, el gasto total ascendió a los \$15.566.064 pesos, enfocándose en la difusión por Facebook, Pre Roll, Search y LinkedIn durante los meses de julio a diciembre. Para 2022, la inversión en difusión por medios digitales fue similar, alcanzando un total de \$14.750.000.

Figura 2: Publicidad en Redes Sociales

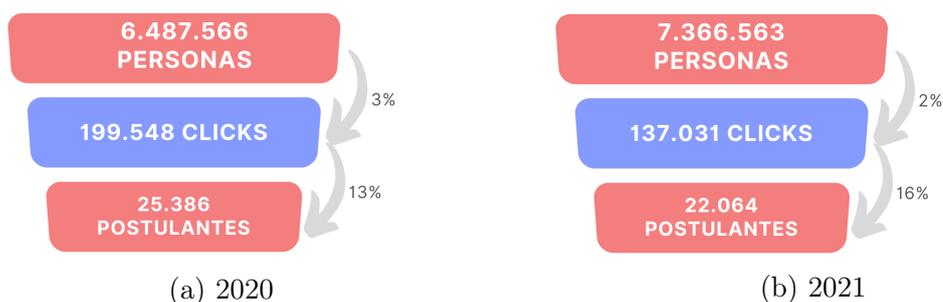


Tal como muestra el Panel A de la [Figura 3](#), durante 2020 la publicidad por medios digitales llegó a casi 6,5 millones de personas, con cerca de 199 mil clicks al sitio o lo equivalente a un 3% de clicks sobre anuncios. De los 199 mil clicks, 25 mil personas¹¹ realizaron una postulación a uno o más cursos, traduciéndose en una alta tasa de conversión de 13%. Durante 2021 (Panel B), los anuncios en medios digitales alcanzaron a casi 7,4 millones de personas, con 137 mil clicks al sitio y 22 mil postulantes, o lo equivalente a un 2% de tasa de anuncios sobre clicks, y a un 16% de tasa de conversión.¹²

¹¹Es importante destacar la diferencia entre ruts y postulaciones. En 2020, 25.386 ruts realizaron 37.601 postulaciones, con lo que cada persona postuló en promedio a 1.5 cursos para las convocatorias del año respectivo.

¹²Los datos de 2022 acerca del alcance por medios digitales de Talento Digital no se encuentran disponibles.

Figura 3: Alcance Marketing: Talento Digital



6. Proceso

6.1. Postulaciones

Las postulaciones se llevan a cabo a través de la plataforma de Talento Digital (talento-digitalparachile.cl) durante los plazos especificados para cada convocatoria. Cada postulación consta de 5 pasos: datos personales, antecedentes, intereses, evaluación y postulación. Los datos personales (como nombre, apellido, año de nacimiento) y los antecedentes (nivel de educación, carrera, nivel de inglés) son autorreportados por cada uno de los postulantes. La sección de intereses recopila información sobre la motivación para postular al programa y las áreas donde el postulante busca trabajar.

Hasta el paso de intereses el proceso de postulación se ha mantenido constante a través de las cohortes. Los pasos siguientes han sido secuencialmente diferentes con el fin de adaptarse a los cursos y evaluaciones disponibles.

En las convocatorias de 2019 y 2020, se realizó el proceso de evaluación y luego el de postulación. Específicamente, los postulantes debían rendir una prueba de matemáticas (Aprendizaje y Resolución de Problemas, o ARP) y otra psico-laboral (Desempeño y Comportamiento en el Trabajo, o DCT), cuyos puntajes se ponderan para generar un Key Scoring que determina la elegibilidad para el programa y posición en el *ranking*. Finalmente, luego de que el postulante realizaba las pruebas y el sistema validaba los puntajes, se mostraban los cursos disponibles para la postulación dado el desempeño del individuo.

En las convocatorias de 2021 y 2022 se agregaron cursos de especialidad (por ejemplo arquitecto cloud y análisis de datos), para los que se exigía rendir una prueba adicional. Dado esto, se invirtió el orden de los últimos pasos de la postulación de manera que el postulante

seleccionaba los cursos de interés y luego rendía las pruebas pertinentes.

En todas las convocatorias, cada alumno podía postular a un máximo de dos cursos, indicando el *ranking* de preferencias entre ellos. Además, debía indicar el *ranking* de preferencias de jornada (diurna o vespertina) dentro de cada curso. Para las convocatorias del 2021, luego de la rendición de pruebas, se volvía a la plataforma de postulaciones en la que el sistema determinaba si el postulante cumplía con los puntajes mínimos para postular a los cursos que seleccionó. Si no cumplía con los puntajes mínimos, la persona no podía volver a rendir las pruebas y por tanto no podía volver a postular, con lo que la plataforma le indicaba que podría volver a intentarlo en futuras convocatorias. La [Tabla 2](#) muestra las ponderaciones de cada una de las pruebas y el puntaje mínimo exigido en la prueba de matemáticas (ARP) para cada uno de los cursos.

Tabla 2: Ponderación Key Score

	(1) ARP (%)	(2) DCT (%)	(3) Especialidad (%)	(4) Min. ARP
Front End	60	40	0	14
Full Stack (Todos)	70	30	0	14
Aplicaciones Android	60	40	0	14
UX/UI	50	50	0	14
Análisis de Datos (E)	30	0	70	20
Ciencia de Datos (E)	30	0	70	20
Arquitecto Cloud (E)	30	0	70	20
Product Owner (E)	50	0	50	20
Fundamentos DevOps (E)	50	0	50	20
ED con Tecnologías Web (2020)	60	40	0	14
ED con Ruby on Rails (2021)	70	30	0	14
ED con Ruby on Rails (2022)	50	0	50	14

Notas: Esta tabla muestra las ponderaciones correspondientes a cada prueba y curso de Talento Digital, junto con el puntaje mínimo requerido para la prueba de habilidades matemáticas. Columnas 1 a 3 muestran en porcentaje la ponderación correspondiente de las pruebas de Aprendizaje y Resolución de Problemas (ARP), Desempeño y Comportamiento en el Trabajo (DCT) y la prueba de especialidad, respectivamente. La columna 4 muestra el puntaje mínimo requerido en el test ARP. (E) indica cursos de especialidad. Las iniciales ED corresponden a Emprendimiento Digital.

6.2. *Ranking*

La condición principal para entrar al algoritmo de asignación que determina el *ranking* es que el alumno cumpla con todos los requisitos administrativos para postular al programa según los datos reportados en el proceso de postulación ([Tabla 1](#), columna 5), además de obtener el

puntaje mínimo requerido para el curso al que ha postulado. El *ranking* refleja la posición del postulante para cada curso, comuna y jornada de acuerdo a su puntaje, preferencia y género. Este último punto es relevante para la asignación global de estudiantes dentro del programa, dado que se busca llenar los cupos con 50 % de mujeres. Esto significa que pueden haber cursos que tengan solo mujeres o solo hombres, lo cual está determinado por la demanda, siempre y cuando a nivel global se cumpla la condición de paridad de género.¹³ Específicamente, el algoritmo de *ranking* está compuesto por los siguientes pasos:

- I. Se considera la cantidad total de cupos en el curso independientemente de la sucursal OTEC.
- II. Son seleccionadas las personas con mayor puntaje para un sólo curso-jornada. Si un postulante tiene el puntaje para ser seleccionado en varios cursos, queda en el que marcó con mayor prioridad.
- III. Los cupos del programa se llenan hasta que el 50 % sean hombres. Continúan seleccionando mujeres, hasta que no haya candidatas disponibles y finalmente, se completan los cupos restantes con hombres en caso de ser necesario.
- IV. Los desempates se realizan por prioridad de curso-jornada, si continúa el empate, se prioriza por género y si este persiste, se preselecciona aleatoriamente al postulante.
- V. Quienes no fueron preseleccionados quedan en la lista de espera ordenados por el *ranking* y de ser posteriormente preseleccionados, no se considera el criterio de género. Es decir, el algoritmo ignora por completo la variable de género al momento de seleccionar postulantes en lista de espera.

La [Sección 7](#) explica en detalle el algoritmo de selección y su potencial replicabilidad.

6.3. Preselección

Los alumnos son preseleccionados de acuerdo a su posición en el *ranking* y la cantidad de cupos disponibles para cada curso, comuna y jornada. Una vez contactado, el postulante debe enviar los documentos correspondientes que acrediten la veracidad de los antecedentes

¹³No existe una política de cursos reservados para mujeres o para hombres específicamente, sino que hay cursos que son más demandados por mujeres (como diseño UX/UI) y por tanto se llenan en mayor proporción con mujeres. Esto es compensado por otros cursos cuya demanda esta concentrada mayormente en hombres.

entregados durante el proceso de postulación (certificado de registro social de hogares, educación media completa, cotizaciones previsionales, etc). Cada OTEC es responsable de contactar y verificar la validez de la postulación de los estudiantes. Si el estudiante no puede ser contactado, desiste de participar en el curso, o no cumple con los requisitos administrativos, se liberan vacantes para que corra la lista de espera. Existe un proceso iterativo de verificar validez y disponibilidad de los postulantes preseleccionados: en caso de que el postulante rechace su cupo o no pueda ser contactado, se vacían vacantes que son posteriormente llenadas con alumnos en lista de espera.

6.4. Matrícula

El postulante queda inscrito para participar en una sala, curso, comuna y jornada específica. Los cupos por sala son 25 para las convocatorias de 2020 y para Reinvéntate SENCE 2021 y 2022, subiendo a 30 cupos para el llamado de Becas Laborales 2021 y también para el de 2022. Dado que las salas son llenadas secuencialmente para cumplir con un máximo de 30% de alumnos empleados (impuesto por SENCE), algunas salas tienen una mayor demora para completar los cupos y, por ende, para estar habilitadas para comenzar la fase lectiva. Dado que un número de salas pueden tener una demora de más de un año desde la postulación hasta el inicio de la fase lectiva, algunos alumnos terminan desistiendo de participar en las clases aún cuando se encuentran totalmente habilitados para realizarlas. Por ejemplo, según datos entregados por Talento Digital, un 40% de los postulantes del programa Reinvéntate 2020 comenzó la fase lectiva más de 180 días luego de su postulación. Esto aumenta las probabilidades que el alumno encuentre otra ocupación durante el tiempo de espera, o simplemente pierda interés. La [Sección 10](#) analiza con más detalle la relación entre días de espera para el inicio del curso y la probabilidad de desistir.

6.5. Intermediación laboral

Como apoyo al proceso de aprendizaje, crecimiento y desarrollo laboral, TD cuenta con herramientas de reinserción laboral que permiten al egresado incrementar sus oportunidades de conseguir un empleo. Dichas herramientas están focalizadas en conseguir que el egresado se desempeñe en un área laboral afín con los conocimientos y metodologías aprendidas durante su

tiempo lectivo. Cabe señalar que TD tiene como objetivo que sea el egresado quien se encargue de buscar empleo, limitando el rol de la institución a uno de soporte.

El “Semillero de Talento” es una de las vías por la cual los egresados pueden hacer un nexo con empresas interesadas en contratar individuos con los perfiles publicados por TD. Dicha plataforma web va dirigida a las empresas, quienes pueden completar un cuestionario para indicar el tipo de perfil que a ellas les interesa. Dicha plataforma despliega también información sobre los perfiles de las distintas especialidades, los beneficios de contratar empleados con conocimiento TI, así como estadísticas descriptivas sobre las características agregadas de los egresados. A 2021, 1.130 empresas han participado en la encuesta disponible en el “Semillero de Talento” (304 en 2019, 466 en 2020 y 360 en 2021) y 119 se han inscrito para ser parte de la red de empresas que se encuentran afiliadas a TD. Dentro de las más predominantes en las encuestas se encuentran BCI, Everis, Nisum Chile, Softteck, Ki Teknology, ACL y Accenture.

Una segunda herramienta que ayuda a los egresados en su proceso de búsqueda de empleo corresponde al “KIT Búsqueda Laboral Talento Digital para Chile”, el cual contiene un conjunto de información a ser entregada a los estudiantes al finalizar su periodo lectivo. Esta herramienta fue construida en base a experiencias de expertos relacionados a áreas de selección de personal y RR.HH., de empresas que participaron en las encuestas del “Semillero de Talento” y de información sobre los principales portales de búsqueda de empleo. Dicha guía cuenta con información sobre el material mínimo a tener para las entrevistas en posiciones de TI, estructura del currículum, métodos a través de los cuales contactar a empresas interesadas, formas de identificar las ventajas y desventajas del egresado, así como también sugerencias para continuar con el desarrollo personal y laboral.

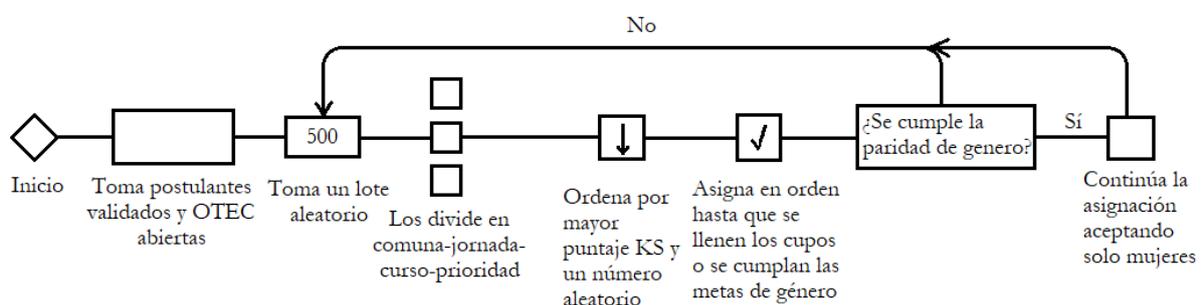
7. Algoritmo de asignación

El proceso de asignación ocurre una vez los organismos oficiales validan la información de los postulantes. Este proceso, comienza utilizando información del Registro Social de Hogares (distribución socioeconómica) para determinar si cumplen los requisitos mínimos de postulación al programa, para luego, validar información del postulante que es importante para determinar su elegibilidad dentro del algoritmo de asignación (estado laboral, género y pruebas de admisión).

La Figura 4 muestra el diagrama de flujo del algoritmo. El algoritmo tiene como objetivo preseleccionar a los postulantes considerando sus puntajes obtenidos en las pruebas de admisión, su preferencia por el curso, jornada y las restricciones de cuotas deseadas. Por otro lado, el algoritmo tiene como propósito realizar una asignación con paridad de género, en el caso que exista un número suficientes de mujeres postulando. Asimismo, considera un porcentaje máximo de personas empleadas. Dado lo anterior, el algoritmo busca que globalmente exista la misma cantidad de mujeres que de hombres, lo que se puede traducir en que algunas salas tengan solo hombres y otras solo mujeres. En términos de porcentaje de empleados, este objetivo está definido por sala, por lo que en cada una de ellas se debe cumplir la restricción.

El primer paso consiste en construir un *ranking* dadas las postulaciones por curso para cada OTEC habilitada para recibir postulantes en cada comuna-jornada. Estos pares comuna y jornada vienen de las preferencias de los postulantes que deciden qué curso hacer, en qué comuna y en que jornada (diurna o vespertina). Todas las postulaciones que se toman se subdividen en cada uno de los cursos, comunas y jornadas. Para cada uno de estos grupos el algoritmo crea un *ranking* ordenado por puntaje de la prueba (i.e. Key Score), género, preferencia de curso y jornada. Si después de todo ese ordenamiento todavía queda un empate, se realiza la asignación en forma aleatoria. El algoritmo es recursivo y avanza a través de todos los postulantes para optimizar su selección según su puntaje, respetando las restricciones de género y empleabilidad.

Figura 4: Diagrama algoritmo



Existen varios factores que obstaculizan la replicabilidad de la asignación. El principal es la manera en la que se ejecuta el algoritmo, pues dadas restricciones computacionales, este toma lotes de aproximadamente 500 postulaciones para realizar el proceso y este afecta la preselección final. Es decir, las postulaciones que se toman en los primeros lotes son preseleccionadas al estar libres todos los cupos de las OTEC disponibles, sin tener en cuenta los determinantes

del *ranking* completo por curso, comuna y jornada. El número aleatorio que soluciona empates tampoco es posible de recuperar tras ejecutarse el algoritmo, sin embargo esto solo explica diferencias en los casos de borde los cuales son excepcionales. Por último, no necesariamente todas las OTEC se encuentran habilitados en el momento que se corre el algoritmo, por lo que este se corre sobre un subconjunto de ellos. La secuencia en la que las OTECs se habilitan en las distintas rondas de preselección tampoco es posible de obtener ex-post, añadiendo un nuevo elemento que dificulta la replicabilidad del algoritmo.

Lo anterior afecta la evaluación del programa dado que el objetivo de replicar el algoritmo es identificar el mecanismo exógeno por el cual el programa preselecciona a los postulantes quienes de no ser así, no terminarían matriculándose. Es decir, la fuerza del instrumento con el cual predecimos la matrícula al programa depende de la replicabilidad del algoritmo. Y es el único canal exógeno con el que podemos darle una interpretación causal a la evaluación del programa.

Finalmente, existe un factor externo al algoritmo que evita replicar la preselección y es la decisión de los preseleccionados de continuar. Después de la primera ronda de preselección, se pregunta a los postulantes si aún desean participar del programa, momento en el cual muchos han decidido no hacerlo. Con ello, la predicción de los preseleccionados finales no es posible de replicar únicamente mediante el algoritmo dado que este se ve afectado por decisiones de los participantes, pudiéndose evaluar parcialmente solo la primera ronda de preselección.

La [Tabla 3](#) muestra el porcentaje de postulantes preseleccionados en primera ronda que terminan finalmente por matricularse, según región (panel A) y según curso (panel B), observándose una mayor variabilidad a través de regiones que a través de cursos. Específicamente, las regiones de Biobío y Metropolitana muestran las mayores tasas de matrícula, alcanzando un 50 % y 49 % respectivamente, mientras que las regiones de Ñuble y Atacama son las que tienen peor desempeño, con 6 % y 7 % de matriculados sobre preseleccionados en primera ronda. Al analizar los cursos, se observa que el curso de Emprendimiento Digital es el que tiene menor tasa de matrícula con un 32 %, mientras que los cursos de especialidad de Arquitecto Cloud y Ciencia de Datos alcanzan un 77 % y 75 % respectivamente.

Tabla 3: Fracción de postulantes preseleccionados en primera ronda que se matriculan

	(1) Porcentaje
<i>Panel A: Según región</i>	
Arica y Parinacota	24
Tarapacá	46
Antofagasta	37
Atacama	7
Coquimbo	37
Valparaíso	41
Metropolitana	49
O'Higgins	46
Maule	32
Ñuble	6
Biobío	50
Araucanía	47
Los Ríos	44
Los Lagos	37
Aysén	19
Magallanes	40
Total	45
<i>Panel B: Según curso</i>	
Front-End	34
Full Stack	46
Android	38
UX/UI	47
Emprendimiento Digital	32
Arquitecto Cloud	77
Ciencia de Datos	75
Total	45

Notas: La Tabla muestra el porcentaje de preseleccionados en primera ronda que se matricula en dicho programa, convocatorias 2020, 2021 y 2022.

A modo de ilustración, la [Tabla 4](#) muestra la matriz de confusión entre la asignación de los preseleccionados por Talento Digital y el resultado de la asignación del algoritmo replicado por el equipo de investigación, para el programa de Becas Laborales 2021 únicamente en primera ronda. Importante notar que esta labor no era parte de la propuesta de esta evaluación pero se realizó para poder mejorar la estimación causal de los efectos. La precisión indica que 64 % (1.748/2.748) de preseleccionados por el algoritmo, en realidad fueron preseleccionados al curso y jornada que predice en primera ronda Talento Digital. La tasa de verdaderos positivos indica el 66 % (942/1.460) de los preseleccionados por el algoritmo en verdad fueron preseleccionados en tal curso y jornada.

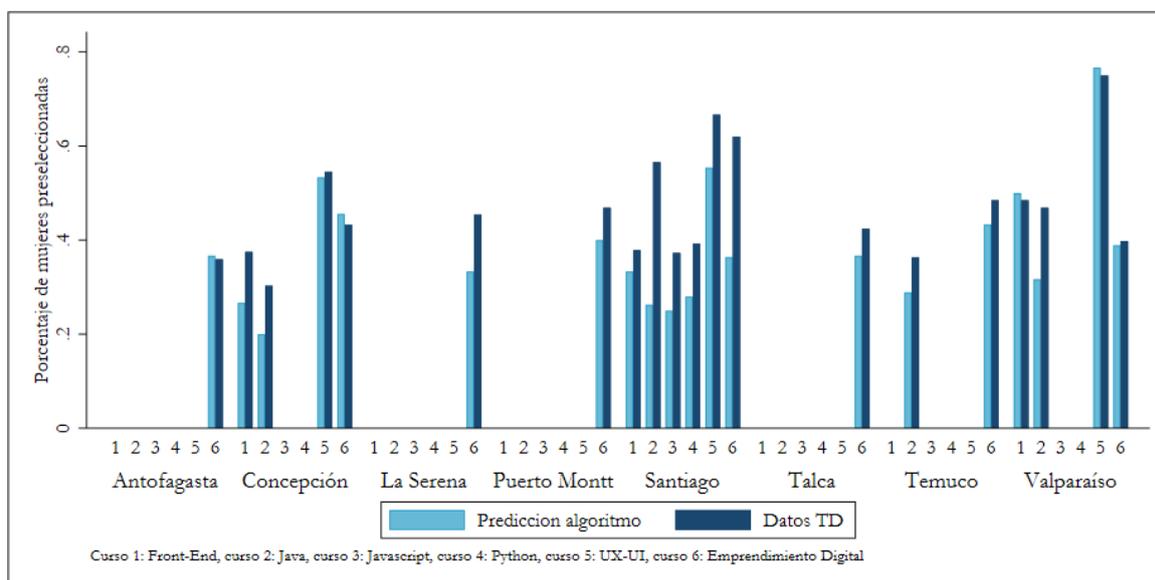
Tabla 4: Matriz de confusión programa Becas Laborales 2021

Asignación TD	Predicción		(3) Total
	(1) No preseleccionado	(2) Preseleccionado	
No preseleccionado	806	482	1.324
Preseleccionado	518	942	1.424
Total	1.288	1.460	2.748

Precisión: 64 %
Verdaderos positivos: 66 %

La Figura 5 muestra la diferencia del porcentaje de mujeres entre la asignación del algoritmo y los realmente asignados por Talento Digital en primera ronda, para cada comuna - curso. El algoritmo asigna menor proporción de mujeres que lo preferible por el programa en especial en el curso Java de Santiago. Por lo que el programa debe hacer ajustes manuales para alcanzar al paridad de género deseada en un inicio dado que el algoritmo en la práctica no cumple con estos parámetros.

Figura 5: Diferencia en la asignación por género de Talento Digital y algoritmo programa Becas Laborales 2021



Notas: La figura anterior muestra la proporción de mujeres asignadas a los cursos de Talento Digital convocatoria Becas Laborales 2021, según información observada en los datos y simulación del algoritmo.

Adicionalmente, conversaciones con el equipo de gestión de Talento Digital dieron luces sobre potenciales diferencias en la eficacia del algoritmo entre los cursos de la Región Metropolitana relativo a otras localidades. Específicamente, dado el exceso de demanda de postulantes a cursos

que se produce en la Región Metropolitana, estos no quedan con capacidad ociosa y por tanto, el número de cupos se transforma en una restricción activa, lo que se traduce en la existencia de un puntaje de corte que determina a los preseleccionados. Para el caso de otras regiones, en las que al momento de la preselección cursos quedaron con capacidad ociosa, el personal administrativo asignó manualmente a postulantes que no habían sido seleccionados por el algoritmo, en cursos con cupos disponibles en otras regiones. Esto es posible dado el carácter virtual de las clases sincrónicas, lo cual no era una característica del diseño original del programa y claramente es coherente con el objetivo de no dejar cupos sin utilizar. Dicho lo anterior, es importante tener en consideración la eficacia del algoritmo en las distintas regiones al momento de evaluar los efectos del programa en diferentes variables de resultado. Es decir, el hecho que un estudiante sea asignado para participar en el programa no determina que este efectivamente vaya a hacerlo, sino que afecta su probabilidad de participar.

7.1. Alternativas de algoritmo de asignación y su eficacia

Si bien no estaba considerado en la propuesta original del estudio el análisis del algoritmo de asignación al programa, realizamos un breve análisis para poder entender mejor el insumo clave en nuestra investigación empírica, y dar luces de potenciales mejoras al programa. La [Tabla 5](#) compara las características de los postulantes y preseleccionados bajo diferentes asignaciones. Las primeras dos columnas muestran el promedio y número de observaciones disponibles del puntaje KS, el porcentaje de mujeres, empleados y la edad de los postulantes al programa de Becas Laborales 2021. Las columnas 3 y 4 muestran estas mismas estadísticas descriptivas para los preseleccionados en primera ronda en Talento Digital. Las columnas 5 y 6 hacen referencia a los preseleccionados por el algoritmo descrito en la sección anterior.

Las columnas 7 y 8 muestran la asignación que realiza un algoritmo tipo Boston. En este tipo de algoritmo cada postulante expresa un *ranking* de preferencia de las posibles combinaciones curso-jornada, tal como Talento Digital. En la primera ronda de preselección solo se consideran las postulaciones evaluadas en primera preferencia. En la siguiente ronda se asigna a los postulantes que no fueron preseleccionados anteriormente a su segunda opción, y el algoritmo corre hasta haber finalizado tantas rondas como opciones posibles. Este algoritmo tiene como desventaja que beneficia a los postulantes estratégicos que estando mejor informados ordenan sus preferencias de acuerdo con sus probabilidades de ser preseleccionados en lugar de reportar las reales.

Un algoritmo óptimo que soluciona este comportamiento es el algoritmo de aceptación diferida (DA), para el cual reportamos su asignación en las últimas 4 columnas. En primer lugar, todos los estudiantes solicitan plaza en el curso-jornada de su primera elección. El algoritmo pone, temporalmente, en una lista de espera a los solicitantes que considere preferibles por su puntaje KS que completen sus plazas y rechaza al resto. Los postulantes rechazados solicitan su segunda opción y, de nuevo, se mantiene como máximo a los solicitantes favoritos en su lista de espera y rechaza al resto. El algoritmo termina cuando todos los solicitantes están en lista de espera o han sido rechazados por todas las opciones a las que quieren y pueden presentarse. Y en ese momento las listas de espera temporales se convierten en los preseleccionados del programa.

Este algoritmo de aceptación diferida empareja a los postulantes con la mejor opción posible entre sus preferencias y es a prueba de estrategia. Con ello, el comportamiento óptimo es ser sinceros al momento de postular. Dada la importancia de alcanzar la paridad de género en el programa de Talento Digital, las columnas 11 y 12 reportan la asignación para el algoritmo de asignación diferida con prioridad para las mujeres hasta un 50 % de la cuota global.

El algoritmo con aceptación diferida y cuota de género es similar al algoritmo actual en cuanto a su objetivo. Por lo tanto su implementación debería ser sencilla y tomaría apenas algunos ajustes de optimización computacional como no tomar lotes de únicamente 500 personas, para asignar a todos los postulantes de manera simultánea y justa. Además de que podría mejorar en no asignar cupos por comuna cuando los cursos sean virtuales, dado que restringe la preselección de personas sustancialmente.

Tabla 5: Asignación Becas Laborales 2021

	Postulantes		Preseleccionados									
			TD		Réplica Algoritmo TD		Algoritmo Boston		Aceptación Diferida		Aceptación Diferida con Paridad	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	Prom.	Obs.	Prom.	Obs.	Prom.	Obs.	Prom.	Obs.	Prom.	Obs.	Prom.	Obs.
Puntaje KS	4,62	5.872	5,23	1.424	5,24	1.460	5,30	1.343	5,37	1.344	5,34	1.343
Mujer	0,35	5.965	0,49	1.424	0,38	1.460	0,38	1.350	0,37	1.350	0,51	1.350
Empleado	0,31	5.965	0,19	1.424	0,23	1.460	0,27	1.350	0,27	1.350	0,27	1.350
Edad	34,47	5.965	34,29	1.424	34,45	1.460	34,20	1.350	34,16	1.350	33,98	1.350

Notas: La tabla anterior muestra un resumen estadístico de los resultados de distintas metodologías de diseño de algoritmo de los postulantes a Talento Digital, convocatorias Becas Laborales 2021.

De acuerdo con la [Tabla 5](#), el algoritmo utilizado actualmente no alcanza la paridad de género, dado que solo el 38 % de los preseleccionados son mujeres. Comparado con la asignación real por el programa en primera vuelta, esta debió ajustarse para dar cabida a un mayor número de mujeres con una diferencia de puntaje KS pequeña de 0,01 puntos. Los algoritmos propuestos como alternativa demuestran una asignación con un mayor puntaje KS promedio para los preseleccionados y todos con un promedio de empleados de 27 %, menor al máximo objetivo del 30 %. Al tener en cuenta la paridad de género, el puntaje KS disminuye ligeramente de 5,37 a 5,34, pero se mantiene por encima del promedio de los preseleccionados actuales 5,23.

8. Organismos técnicos de capacitación (OTEC)

Una de las características del programa Talento Digital fue su fuerte dependencia del Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE). Esto se observó en los requisitos de admisión impuestos a los postulantes, la entrega de información relevante para la selección de los participantes, la libertad con la cual el programa podía escoger a los capacitadores, entre otros aspectos.

Uno de los ámbitos en donde SENCE estuvo presente fue en la selección de los entes encargados de los servicios de capacitación. Esta institución, en conjunto con OTIC SOFOFA, fue la encargada de licitar los múltiples cursos de capacitación ofrecidos por Talento Digital. Quienes tienen permitido participar en dichos concursos corresponden a los Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC), quienes son los únicos reconocidos por SENCE como instituciones válidas para el ejercicio de labores de capacitación.

Según la definición hecha por [Niethammer and Vergara \(2004\)](#) en el informe de SENCE, las OTEC corresponden a “personas jurídicas cuyo único objetivo social debe ser la capacitación y las Universidades (U), Instituciones Profesionales (I.P.) y Centros de Formación Técnica (C.F.T.) reconocidos por el MINEDUC (...)”. Puesto que son financiadas por SENCE en su servicio de capacitación, estas instituciones son de financiamiento público. Esto es relevante puesto que la correcta y eficiente asignación de los recursos públicos supone un factor de interés en la evaluación del programa Talento Digital.

Si bien OTIC SOFOFA se financia principalmente de las cuotas sociales a sus afiliados por

medio de las franquicias tributarias (57%) y de certificaciones de origen (20%),¹⁴ SENCE se financia principalmente de recursos entregados por DIPRES. Dado esto, es relevante el estudio del uso de los recursos públicos en la implementación del programa.

Así, durante el segundo llamado a licitación de 2019 se asignó para ambas instituciones un presupuesto aproximado de \$3.800 millones para el pago de los servicios de los OTEC, lo cual ascendió a \$6.100 en 2020, \$7.100 en 2021 y \$5.800 en 2022 (estimaciones en base a presupuestos pre-adjudicados por OTEC).¹⁵ Lo anterior corresponde al monto que tanto SENCE (a través del programa de Reconversión Laboral) y OTIC SOFOFA (a través del programa Becas Laborales) han presupuestado para la ejecución de las clases de capacitación de Talento Digital. Sin embargo, los distintos requerimientos, incentivos y castigos a los resultados (los cuales se detallan más adelante), pueden generar una reducción de los recursos recibidos por los OTEC.

A continuación, se analizan los procesos de adjudicación y liquidación de los programas y cursos de 2020 y 2021. Se destaca que la información fue dispuesta por SENCE y OTIC SOFOFA. Dado esto, se cuenta con la información oficial con la cual dichas instituciones trabajan. La información entregada por dichas entidades corresponde a la versión más actual a la cual el equipo investigador pudo tener acceso. También es necesario mencionar que, en conversaciones con funcionarios de SENCE y OTIC SOFOFA, estos señalaron que dichas instituciones no obligan a declarar el uso de los recursos entregados por parte de los OTEC. Vale decir, SENCE y OTIC SOFOFA no cuentan con información sobre el gasto efectivo de los OTEC, solo el monto adjudicado y efectivamente entregado a estas.

8.1. Proceso de adjudicación de una sala

Dependiendo del ente administrador de los recursos a asignar (SENCE u OTIC SOFOFA), los criterios por los cuales los OTEC son evaluados y por los cuales se adjudica o rechaza una propuesta pueden diferir en alguna medida. Sin embargo, ambas instituciones siguen una pauta

¹⁴Se entiende como “Certificado de Origen” a la documentación que acredita a los bienes y servicio exportados como de origen chileno. OTIC SOFOFA ofrece los servicios de acreditación del origen de bienes a exportar. Los porcentajes representan el promedio de financiamiento entre los años 2018 y 2020. OTIC-SOFOFA. (10 de noviembre de 2021). Modelo de Financiamiento. OTIC SOFOFA. Extraído el 14 de Abril, 2023, de <https://web.sofofa.cl/transparencia/modelo-de-financiamiento/>.

¹⁵El monto observado en cada licitación se obtiene de la Carta Circular De Adjudicación emitida por SENCE y OTIC SOFOFA al final de cada proceso de licitación. A la fecha de la entrega de este informe no se cuenta con información de las pre-adjudicaciones de 2023.

similar en su juicio de evaluación.

En general, ambas instituciones tienen en cuenta si el oferente cumple con los objetivos lectivos planteados por SENCE (ítem técnico), como lo son las distintas materias, conocimiento y herramientas necesarias para la aprobación del curso. Esto se complementa con el requisito de experiencia (ítem de experiencia), el cual busca justificar si el oferente se encuentra capacitado para enseñar el tópico en cuestión.

Otros ítems de evaluación en común corresponden al de deserción y al de comportamiento, los cuales miden la actitud de los oferentes en cursos previos. Por un lado, el ítem de deserción mide la tasa de desertados no justificados en cursos previos, lo cual puede ser un indicador de buena o mala retención del OTEC. Por otro lado, el ítem de comportamiento previo mide los hechos relevantes ocurridos durante cursos previos según nivel de gravedad. Si bien los ítems anteriormente mencionados no inciden en el presupuesto máximo a ser asignado al OTEC, sí afecta en su elegibilidad para la adjudicación del curso.

Ítems que sí afectan el presupuesto a ser asignado a un oferente (directa o indirectamente) corresponden al de compromiso de colocación/formalización y al de menor valor de oferta económica para el curso-comuna-jornada (sala). El compromiso de colocación/formalización hace alusión a la proporción de alumnos aprobados colocados en empleos formales sobre el total de alumnos aprobados de la fase lectiva del curso. Incentivos financieros (que se detallarán más adelante) estimulan al oferente a proponer una baja tasa de colocación, dado el beneficio por sobre cumplimiento de dicha tasa. Sin embargo, SENCE y OTIC SOFOFA consideran fuertemente para la adjudicación a aquellos oferentes que proponen una tasa de colocación mayor. Esto supone incentivos contraproducentes para el OTEC al momento de fijar la tasa de colocación, la cual dependerá en mayor medida del grado de aversión al riesgo que este tenga.

Por otro lado, el ítem de menor valor de oferta económica para la sala hace referencia al menor valor-hora de capacitación dispuesto a recibir el oferente por cada alumno del curso (VHAC). Ofrecer un menor VHAC supone menores recursos a desembolsar por la institución administradora de los recursos, volviendo al oferente más competitivo respecto al resto de los OTEC. Sin embargo, esto supone también una reducción mayor de sus ingresos, dado que el VHAC es la unidad mínima con la cual se calcula el grueso de las asignaciones. Nuevamente, se observan incentivos contraproducentes para el OTEC al momento de fijar el VHAC a ofertar, lo cual dependerá en mayor medida del grado de aversión al riesgo del OTEC.

Se destaca que, si bien el orden de prioridad y cantidad de ítems extra difiere según sostenedor (SENCE u OTIC SOFOFA), los ítems previamente mencionados constituyen aquellos de mayor relevancia para la adjudicación. Estos ítems actúan como métodos de desempate entre oferentes, en donde solo aquellas instituciones con los mejores puntajes en cada uno de los ítems se adjudican una sala.

8.2. Proceso de liquidación

Dentro de la información que cada oferente debe poner a disposición de SENCE u OTIC SOFOFA se encuentran el compromiso de colocación/formalización y el VHAC a recibir. Como se mencionó previamente, estos ítems inciden en el presupuesto potencial a adjudicar que un OTEC puede llegar a percibir.

A modo general, tanto SENCE como OTIC SOFOFA dividen el proceso de liquidación de presupuesto en dos grandes fases: la Fase Lectiva (FL) y la Fase de Intermediación Laboral (IL). El presupuesto potencial de la FL depende de la multiplicación del VHAC aceptado por el OTEC, el total de cupos de la sala y el total de horas del curso. A este monto se le define como Valor de Capacitación Efectiva (VCE). SENCE y OTIC SOFOFA destinan el 70 % y 100 % del VCE respectivamente para el presupuesto de la fase lectiva. Por otro lado, para el presupuesto de la fase de IL SENCE destina el 30 % restante del VCE, mientras que OTIC SOFOFA destina recursos extra a esta fase.

A su vez, para el caso de los cursos en modalidad *e-learning* se incluye un subsidio por conectividad para los estudiantes, el cual es pagado por el OTEC y reembolsado por SENCE u OTIC SOFOFA al final de la FL. Si bien el cálculo difiere marginalmente dependiendo del sostenedor, este se puede resumir como \$600 por cada hora asistida por el alumno (que, para efectos del presupuesto potencial, se considera el 100 % de las horas). Sin embargo, puesto que los estudiantes no poseen una asistencia perfecta, el monto total a reembolsar a cada OTEC suele ser inferior al presupuestado.

Los criterios de liquidación del presupuesto de FL difieren según sostenedor. En el caso de SENCE (Programas Reinvéntate), por cada alumno con una tasa de asistencia menor al 75 % o desertado de forma justificada se entrega el 70 % del VHAC por cada hora asistida por el estudiante. Para aquellos alumnos con una tasa igual o mayor al 75 % de asistencia, se entrega el

70 % del VHAC por el total de horas del curso. En el caso de OTIC SOFOFA (Becas Laborales), existe un ponderador hora que afecta el pago por estudiante. Por cada alumno, e independiente de su nivel de asistencia, se entrega el 100 % del VHAC multiplicado por este ponderador hora y la proporción de horas asistidas al curso.

Respecto al pago de la fase de Intermediación Laboral (IL), se señala que el presupuesto potencial está fuertemente condicionado a los resultados de la FL. Estos tienen en consideración tanto la tasa de aprobados, cantidad de colocados o formalizados, el cumplimiento del compromiso de colocación y la calidad del empleo encontrado por los alumnos. Se destaca que SENCE y OTIC SOFOFA poseen métodos de pago similares, considerando tipos de incentivos y castigos a los OTEC dependiendo de los resultados observados.

En el caso de SENCE (RL), se paga el 30 % restante del VCE dependiendo de si la sala tiene salida por colocación (alumno encuentra empleo formal) o formalización (emprendimiento del alumno pasa a ser formal). Si posee salida por colocación y cumple compromiso de colocación, se entrega un 25 % del VHAC por cada aprobado con empleo previo y un 30 % del VHAC por cada aprobado sin empleo previo. Si no cumple compromiso, se entrega un 25 % del VHAC por cada colocado. El 5 % restante del VHAC por cada aprobado con empleo previo se entrega por motivo de calidad de empleo, si y solo si el empleo actual tiene un incremento en el sueldo de 10 % o más respecto al anterior y el pago es de a lo menos \$400.000 pesos. Por último, se entrega un 10 % del VACE por cada alumno extra colocado por sobre el compromiso de colocación, así como otro 10 % extra por cada 3 alumnos prioritarios colocados/formalizados (mujeres, personas de tercera edad o con discapacidad).

En el caso de OTIC SOFOFA (BL), la institución tiene reservado el 100 % del VCE para el presupuesto de Fase Lectiva. Dado esto, destina recursos extra para el pago de la Fase de Intermediación Laboral. Se destina un 30 % extra del VCE para pago de la intermediación. Los montos y métodos de pagos son similares a los de SENCE. Sin embargo, en vez de pagar un 10 % del VACE extra por cada tres alumnos prioritarios colocados/formalizados y otro 10 % por cada alumno colocado/formalizado por sobre lo comprometido, se reemplaza ese 10 % por 10 UTM.

8.3. Caracterización del proceso de adjudicación

El proceso de postulación y adjudicación de una sala depende, como se mencionó previamente, de la cantidad de oferentes, las características propias de dichas empresas y la calidad del servicio que ofrecen. En el caso del programa Talento Digital para Chile, la [Tabla 6](#) muestra el total de postulaciones y adjudicaciones por año y licitador. Se aprecia que el grueso de postulaciones y adjudicaciones provienen de las licitaciones hechas por OTIC SOFOFA. Así, las 179 salas licitadas por OTIC SOFOFA representan un 69,6 % del total de las salas ofertadas por Talento Digital entre los años 2019 y 2021.

Tabla 6: Postulaciones y adjudicaciones salas de Talento Digital

	OTIC-SOFOFA		SENCE	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	Postulaciones	Adjudicaciones	Postulaciones	Adjudicaciones
2019	261	60	–	–
2020	725	69	230	44
2021	810	50	631	34

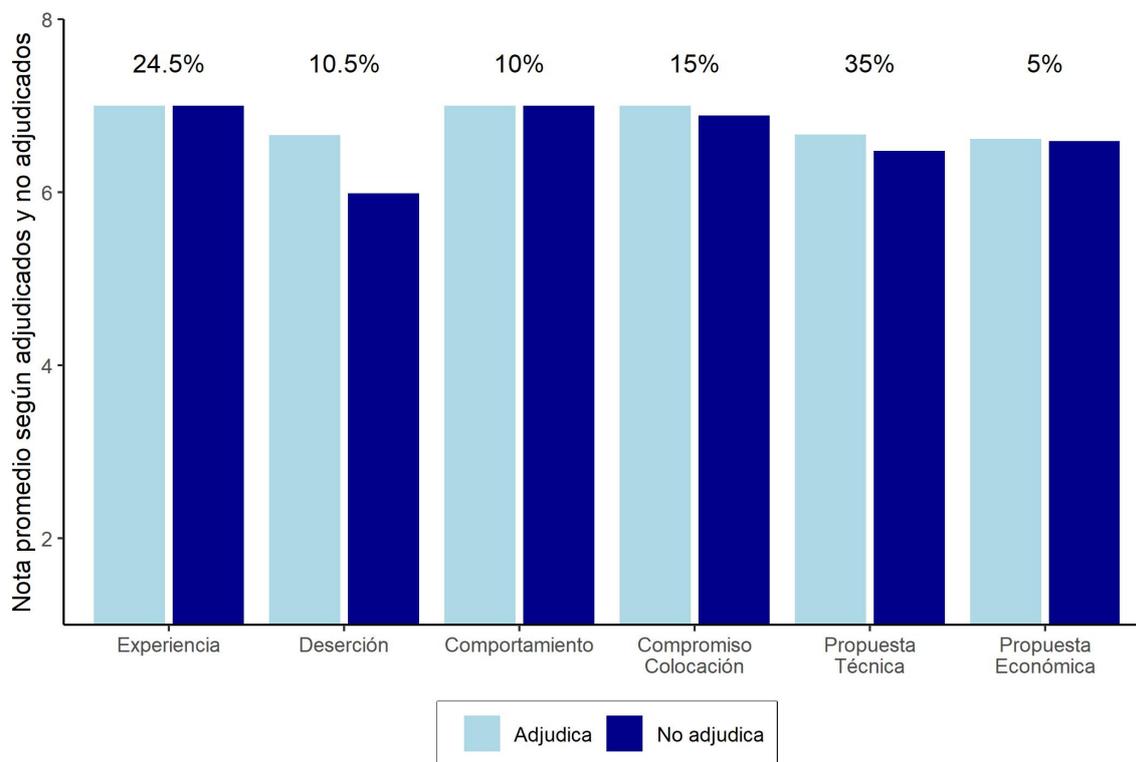
Notas: Valores columna (3) son estimaciones que no pudieron ser confirmados con exactitud.

Notar que, dada las libertades que poseen los OTEC para posponer el cobro de los montos a liquidar una vez dictadas las clases de capacitación, muchos de los cursos no se han liquidado. A su vez, la información recolectada se centra en las salas licitadas por OTIC SOFOFA. Esto supone que el análisis a continuación se centrará en los cursos licitados por dicha entidad durante 2020.¹⁶

Si bien la postulación ideal de un concursante sería, en principio, aquella que pueda ser evaluada en todas las aristas mencionadas en el inciso anterior, en la práctica se observa que este no es el caso para un grupo de postulantes. Esto se puede deber tanto a que su postulación no fue admisible (postulación incompleta) o bien debido a ser nueva (falta información en base a experiencias previas). Dado esto, se señalará la tasa de información (total de postulaciones con nota en el ítem a estudiar sobre total de oferentes) para cada ítem a analizar. La [Figura 6](#) muestra una comparativa de los ítems obtenidos por los OTEC en las distintas salas, según si dicho OTEC se adjudicó o no la sala.

¹⁶El equipo investigador no tuvo acceso a datos más actualizados ni a información sobre las salas licitadas por SENCE, por lo que no se pudo hacer comparaciones entre licitadores.

Figura 6: Comparación promedio en ítems evaluados según grupo de salas adjudicadas y no adjudicadas - OTIC SOFOFA 2020



Notas: Porcentajes desplegados indican la ponderación de cada ítem dentro de la nota final. Nota de evaluación técnica se descompone en nota herramientas (20%), nota IES (10%), nota metodología (40%) y nota estrategia evaluativa (30%). Destacar que la figura solo corresponde a los OTEC evaluados por OTIC SOFOFA en 2020.

Recordando lo señalado en la descripción del proceso de adjudicación de un curso, existen ciertos factores que pueden afectar el presupuesto potencial a obtener por los OTEC. Estos ítems corresponden a la nota de propuesta económica (menor VHAC ofertado) y la tasa de colocación/formalización propuesta por el OTEC. Ejemplificando para OTIC-SOFOFA 2020, se aprecia que en promedio el porcentaje de colocación/formalización ofertado por los OTECs es 5 puntos porcentuales superior al de aquellos que no adjudicaron (tasa de información del 37,1%). Sin embargo, ambos valores se encuentran muy cercanos a la tasa del 50% (52,3% vs. 47,3%). Esto resalta la posible aversión que poseen dichas instituciones para mejorar su competitividad, puesto que este afecta el componente base con el cual se estima el presupuesto potencial. Esta idea se apoya también por el ítem de evaluación económica, cuyos promedios según si adjudicaron curso o no muestran una diferencia de apenas 0,02 décimas (6,62 vs. 6,60 respectivamente). En este caso la tasa de información es del 52,6%.

A continuación nos centraremos en los ítems relacionados a experiencias previas de los OTEC en temas de capacitación, los cuales no afectan el presupuesto potencial a adjudicar

(pero sí su elegibilidad). Esto se refiere a los ítems de deserción y comportamiento. En general se observa poca varianza y baja o nula diferencia entre grupo de adjudicados y no adjudicados, lo cual puede deberse a la estratificación de las notas de evaluación (adquieren valor 1,0, 3,0, 5,0 y 7,0).

En el caso de la nota de deserción, observamos que el grupo de OTEC que adjudicó una sala posee en promedio 7 décimas por sobre aquellos que no adjudicaron (6,7 vs. 6). El 43,7% de OTEC que no poseen evaluación en el ítem puede deberse a una postulación inválida o bien por no poseer experiencia previa. Se observa que la nota de deserción es un ítem de mayor relevancia en comparación a los siguientes ítems, dada la magnitud de la diferencia. Para el caso del ítem de comportamiento se observa que tanto el grupo de adjudicados como el de no adjudicados poseen una nota promedio de 7,0 en ambos grupos (con varianza 0). En ambos casos la tasa de información también es del 56,3%. Así, uno de los factores más determinantes para la elegibilidad de un OTEC es la deserción no justificada.

Por último, describiendo la propuesta técnica y los componentes bajo los cuales se obtiene dicha calificación (calidad de experiencia, metodológica, de herramientas, entre otros), se observan otros factores significativos que diferencian, en cierta medida, a OTEC que adjudican y no adjudican. Así, la diferencia más significativa se observa en la evaluación de herramientas disponibles, en donde aquellos que adjudicaron una sala poseen 5,1 décimas por sobre el grupo que no adjudicó (6,86 - 6,35) . En el ítem de metodología y propuesta técnica poseen diferencia más leves (3,1 y 1,9 décimas respectivamente). Por último, en el ítem de experiencia se observa que tanto el grupo de salas adjudicadas como no adjudicadas sus OTEC poseen una nota promedio de 7,0.¹⁷

Así, se puede señalar que en promedio aquellos OTEC que adjudican presentan propuestas más atractivas en términos metodológicos, poseen una mejor reputación en términos de deserción no justificada y son levemente menos adversos a ofrecer una mejor propuesta económica y de colocación que aquellas ofertas que no adjudican. Se aprecia también que atributos como el comportamiento previo del OTEC y su experiencia previa no son factores determinantes para la adjudicación.

¹⁷Todos los OTEC postulantes obtuvieron nota 7,0.

8.4. Caracterización del proceso de liquidación

Para la caracterización del proceso de liquidación se hace una comparación entre los montos pre-adjudicados por los OTEC al momento de postular y los montos efectivamente liquidados por estos. Recordando lo mencionado en la descripción de las asignaciones, varias de estas se encuentran condicionadas al rendimiento y resultados del OTEC. Dado esto, medir la diferencia entre montos pre-adjudicados y liquidados puede ser una medida del rendimiento de los OTEC, así también del presupuesto efectivamente destinado al programa Talento Digital para Chile.

A continuación, la [Tabla 7](#) muestra los montos pre-adjudicados y liquidados a octubre 2022 por los OTEC de OTIC SOFOFA entre 2019 y 2022 (solo curso de Talento Digital para Chile).¹⁸ Notar que, dada las libertades que poseen los OTEC para posponer el cobro de los montos a liquidar una vez dictadas las clases de capacitación, muchos de los cursos no se han liquidado.

Tabla 7: Presupuesto pre-adjudicado y liquidado OTIC SOFOFA (en millones)

	Pre-adjudicados		Liquidados	
	(1) Monto (CLP)	(2) Salas	(3) Monto (CLP)	(4) Salas
2019	4.721	60	2.512	54
2020	4.692	69	1.846	61
2021	3.675	50	0	0

Notas: Montos expresados en millones de pesos, a diciembre de 2022. Valores de columnas (3) y (4) pueden variar producto de OTECs que no han finalizado su proceso de liquidación. Los investigadores no tuvieron acceso a datos más actualizados.

Centrando un primer análisis en las salas liquidadas durante 2019 y 2020, notamos que los montos liquidados (a la fecha) equivalen un 53,2% y 39,3% respectivamente. Excluyendo aquellas salas no liquidadas a la fecha, dichas proporciones ascienden a un 59,4% y 44,7%. Esto último se traduce en un total de \$3.264 millones presupuestados que no se entregaron debido al rendimiento y resultados observados en las capacitaciones. Si bien este dinero está reservado para dichos OTEC, es posible cuestionar si este monto residual pudiera ser utilizado para ampliar el programa en caso de observar un comportamiento histórico en los porcentajes mencionados.

¹⁸Existieron limitaciones para acceder a la información de cada licitador, por lo que no se pudo hacer comparaciones entre licitadores.

Puesto que la información más completa de la desagregación de los montos de preadjudicación y liquidación por fase corresponde a la del año 2020, se continuará el análisis centrándose en dicho conjunto de salas. Respecto a las salas liquidadas por OTIC SOFOFA en 2020, de aquellas que han cobrado los montos (60 salas) en promedio liquidaron un 41,5 % del presupuesto destinado para la fase lectiva. Lo anterior supone que, de los \$2.944 millones presupuestados por OTIC SOFOFA para el pago de la FL, solo se desembolsaron \$1.213 millones. Si recordamos que las asignaciones efectivas de fase lectiva dependen del nivel de asistencia, de deserción y tasa de egresados, se puede indicar que el 41,5 % puede interpretarse como el nivel de rendimiento promedio de los OTEC en el proceso de capacitación.

Para el caso del subsidio por conectividad, se señala que los OTEC liquidaron en promedio un 61,2 % del monto presupuestado (OTIC SOFOFA 2020). Para OTIC SOFOFA, esto se traduce en que de los \$407 millones que tenía presupuestado para subsidio por conectividad, solo desembolsó \$248 millones. Si recordamos que las asignaciones efectivas del subsidio de conectividad representa un reembolso hecho por el licitador, los montos previamente indicados no pueden ser señalados como ingresos. Sin embargo, el 61,2 % puede ser interpretado como el nivel de interés o retención que los OTEC poseen para mantener al alumno conectado en las actividades lectivas.

Por último, notamos que existe una baja tasa de liquidación de la fase de intermediación laboral. Los \$66 millones liquidados durante 2020 corresponden tan solo a 22 salas. El hecho de que el pago de los \$526 millones presupuestados para dicha fase dependan de la tasa de egresados, del logro de una cierta tasa de formalización/colocación de los empleos y del aumento de ingresos en a lo menos un 10 %, dificulta la factibilidad de entrega de la totalidad del monto. Así, según lo conversado con funcionarios de SENCE y OTIC SOFOFA, una gran tasa de egresados decide buscar empleo por su propia cuenta, lo cual dificulta la tarea de los OTEC para acompañarlos en el proceso de búsqueda de empleo (disminuyendo sus ingresos).

Así, notamos una brecha significativa entre los montos presupuestados para el programa y los efectivamente liquidados. La diferencia se explica por el rendimiento de los OTEC al momento de mantener una alta tasa de egresados, debido a la deserción injustificada y a la tasa de matriculados que logra cumplir los requisitos para matricularse. A su vez, la búsqueda independiente de empleo tras el fin de la capacitación por parte de los egresados del programa disminuye aún más los ingresos obtenibles por los OTEC.

Se destaca que, al momento de este informe, solo se ha solicitado información sobre los montos liquidados por los OTEC participantes de este programa. Dado esto, no podemos hacer una revisión sobre si las brechas financieras entre adjudicación y liquidación son particulares a Talento Digital o generalizadas para todos los programas de SENCE y OTIC-SOFOFA.

9. Datos

9.1. Datos administrativos de Talento Digital

Se utilizan distintas fuentes de datos para la realización del análisis de procesos y la evaluación de impacto. Se utilizan datos administrativos facilitados por Talento Digital con información a nivel individual sobre el proceso de postulación, *ranking*, preselección y matrícula. Las bases recopilan información sobre los datos personales entregados por los participantes al momento de postular, tal como edad, género, estudios previos, y otros datos administrativos para determinar elegibilidad, además del puntaje obtenido en cada una de las pruebas exigidas. También muestran la posición en la lista de espera y el resultado de la preselección. Finalmente, se tienen datos sobre los estudiantes efectivamente matriculados, la sala a la que fueron asignados, la fecha en la que se dio inicio al curso y si el estudiante desertó, aprobó o reprobó el curso.

Es importante destacar que las bases no son enteramente consistentes entre sí, con alumnos preseleccionados o matriculados en ciertas comunas-jornadas cuya postulación fue en otra distinta. Tal como muestra la [Tabla 8](#), esto ocurre especialmente para la convocatoria de 2019: hay 2.779 casos de preselección que no están en postulación. El equipo encargado de Talento Digital indicó que esto se debió principalmente al estallido social y al inicio de la pandemia. Los eventos produjeron retrasos en el inicio de las clases, con la pandemia forzando además al cambio de modalidad de presencial a *e-learning*. Las altas tasas de matriculados que terminaron por desistir forzaron al equipo administrativo a rellenar cupos de manera informal y no a través de la plataforma de postulaciones, puesto que los cupos debían ser rellenados rápidamente para poder dar inicio a las clases que ya habían sido pospuestas en reiteradas ocasiones. En el caso del resto de las convocatorias, las irregularidades se deben a la diferencias en la demanda de cursos en ciertas comunas relativo a otras. Específicamente, los cursos de comunas en la Región Metropolitana terminaron con largas listas de espera, mientras que los mismos cursos, en otras

comunas, tenían capacidad ociosa. Por ejemplo, en Aysén, Camarones, Quilpué y San Felipe no hubo preseleccionados en primera ronda que finalmente se matricularan. Con ello, los alumnos en lista de espera fueron traspasados por sistema a comunas con capacidad ociosa, rellenando cupos que habían quedado vacíos.

Una vez que se concilian las bases de datos, se observa que la mayor parte de las irregularidades son eliminadas. Específicamente, de los casos de preselección que no están en postulación con la misma comuna-jornada, y que no corresponden a la convocatoria de 2019, 99% corresponden a postulantes que fueron asignados al mismo curso en otra comuna-jornada. El restante 1% corresponde a postulantes que fueron asignados a cursos similares, pero no exactamente iguales: por ejemplo, personas fueron preseleccionadas en cursos de Full Stack Python cuando habían postulado a cursos de Full Stack en Java o Javascript.

Debido a las ya mencionadas irregularidades ocurridas para la convocatoria de 2019, el análisis estará restringido a los llamados del 2020, 2021 y 2022. Adicionalmente, aquellos individuos que fueron preseleccionados en una comuna distinta a la de su postulación son excluidos del análisis.

Tabla 8: Casos anómalos que no se encuentran en la base de postulaciones

	2019		2020		2021		2022		Total
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
	BL	R	BL	R	BL	BL	R		
En preselección	2.779	59	803	322	234	460	95		4.752

Notas: Estadísticas obtenidas a partir de los datos administrativos de Talento Digital. “BL” corresponde a los programas de Becas Laborales y “R” corresponde a los programas Reinvéntate.

La [Tabla 9](#) presenta estadísticas descriptivas de los postulantes para cada uno de los programas en cada una de las etapas del proceso. A la fecha, se contabilizan más de 60.000 postulantes entre 2020, 2021 y 2022 (Panel A, columna 3). Los postulantes tienen en promedio 34 años, con un 51% que reporta estar cesante y un 38% que es mujer. De los que reportan información de educación, un 16% tiene solo educación media completa, mientras que un 36% tiene algún nivel de estudios en establecimientos técnicos, y un 48% lo tiene en establecimientos universitarios (Panel A, columna 1). Comparando los Paneles B, D y F con los Paneles C, E y G, se observa que becas Reinvéntate atraen a una mayor proporción de cesantes y con peor desempeño en las evaluaciones relativo a Becas Laborales.

Comparando las distintas etapas del proceso, se observa un mayor puntaje KS promedio a medida que se avanza en el proceso. El género y la edad no muestran cambios notorios entre

etapas del programa. Por otro lado, la proporción de personas matriculadas que reportan tener educación media es menor que la proporción de postulantes que reportan dicho nivel de educación, mientras que lo contrario ocurre para las personas que reportan tener educación universitaria. Por último, la fracción de personas que reportan estar cesantes aumenta a medida que se avanza en el proceso, especialmente en las etapas de preselección y matrícula, probablemente debido a que las reglas exigían preseleccionar a un porcentaje máximo de empleados.

Tabla 9: Estadísticas Descriptivas

	Postulantes			Aprueban Requisitos				Preseleccionados				Matriculados		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)		
	Promedio	Desv. Est.	Obs.	Promedio	Desv. Est.	Obs.	Promedio	Desv. Est.	Obs.	Promedio	Desv. Est.	Obs.		
<i>Panel A: Todos los programas</i>														
Fracción Mujeres	0,38	0,49	61.040	0,35	0,48	27.145	0,36	0,48	18.885	0,35	0,48	6.830		
Edad	33,57	8,62	60.937	34,01	8,65	27.082	33,95	8,63	18.830	34,41	8,21	6.829		
Básica	0,01	0,09	59.755	0,00	0,03	26.558	0,00	0,02	18.451	0,00	0,00	6.486		
Educación Media Completa	0,16	0,36	59.755	0,13	0,34	26.558	0,13	0,34	18.451	0,08	0,27	6.486		
Educación Técnica	0,36	0,48	59.755	0,36	0,48	26.558	0,34	0,48	18.451	0,34	0,48	6.486		
Universitaria	0,48	0,50	59.755	0,51	0,50	26.558	0,52	0,50	18.451	0,58	0,49	6.486		
Fracción Cesante	0,51	0,50	61.040	0,56	0,50	27.145	0,59	0,49	18.885	0,57	0,49	6.830		
Nota ARP	16,43	10,68	61.040	22,62	5,55	27.145	23,81	5,66	18.885	24,78	5,60	6.830		
KS	3,34	2,15	61.039	4,70	0,64	27.145	4,84	0,63	18.885	4,92	0,61	6.830		
<i>Panel B: Reinvéntate SENCE 2020</i>														
Fracción Mujeres	0,41	0,49	15.367	0,39	0,49	4.105	0,40	0,49	3.996	0,37	0,48	992		
Edad	32,95	8,70	15.338	33,44	8,75	4.098	33,39	8,68	3.989	33,98	7,79	991		
Básica	0,02	0,13	15.083	0,00	0,00	4.061	0,00	0,00	3.950	0,00	0,00	981		
Educación Media Completa	0,19	0,40	15.083	0,20	0,40	4.061	0,19	0,39	3.950	0,13	0,33	981		
Educación Técnica	0,38	0,49	15.083	0,41	0,49	4.061	0,41	0,49	3.950	0,46	0,50	981		
Universitaria	0,41	0,49	15.083	0,39	0,49	4.061	0,40	0,49	3.950	0,42	0,49	981		
Fracción Cesante	0,63	0,48	15.367	0,87	0,34	4.105	0,86	0,35	3.996	0,81	0,39	992		
Nota ARP	14,40	10,58	15.367	21,39	5,00	4.105	21,50	5,04	3.996	22,05	5,12	992		
KS	3,08	2,27	15.366	4,72	0,58	4.105	4,74	0,59	3.996	4,78	0,61	992		
<i>Panel C: Becas Laborales SENCE 2020</i>														
Fracción Mujeres	0,37	0,48	9.985	0,35	0,48	6.498	0,36	0,48	3.590	0,37	0,48	1.264		
Edad	33,87	8,92	9.935	34,15	9,04	6.450	33,90	9,04	3.545	34,83	8,88	1.264		
Básica	0,01	0,08	9.358	0,00	0,05	5.983	0,00	0,05	3.222	0,00	0,00	934		
Educación Media Completa	0,16	0,36	9.358	0,13	0,33	5.983	0,12	0,32	3.222	0,05	0,22	934		
Educación Técnica	0,34	0,47	9.358	0,34	0,47	5.983	0,31	0,46	3.222	0,35	0,48	934		
Universitaria	0,50	0,50	9.358	0,53	0,50	5.983	0,57	0,49	3.222	0,60	0,49	934		
Fracción Cesante	0,44	0,50	9.985	0,47	0,50	6.498	0,45	0,50	3.590	0,47	0,50	1.264		
Nota ARP	17,50	10,35	9.985	22,68	5,50	6.498	25,06	5,37	3.590	25,88	5,22	1.264		
KS	3,63	2,14	9.985	4,87	0,61	6.498	5,12	0,55	3.590	5,18	0,54	1.264		
<i>Panel D: Reinvéntate SENCE 2021</i>														
Fracción Mujeres	0,39	0,49	13.958	0,33	0,47	2.577	0,33	0,47	2.241	0,32	0,47	650		
Edad	33,87	8,73	13.942	35,30	8,52	2.577	35,26	8,55	2.241	34,78	8,16	650		
Básica	0,01	0,11	13.651	0,00	0,00	2.568	0,00	0,00	2.232	0,00	0,00	649		
Educación Media Completa	0,17	0,38	13.651	0,17	0,38	2.568	0,17	0,38	2.232	0,12	0,33	649		
Educación Técnica	0,34	0,47	13.651	0,35	0,48	2.568	0,35	0,48	2.232	0,35	0,48	649		
Universitaria	0,48	0,50	13.651	0,48	0,50	2.568	0,48	0,50	2.232	0,53	0,50	649		
Fracción Cesante	0,54	0,50	13.958	0,78	0,42	2.577	0,77	0,42	2.241	0,78	0,42	650		
Nota ARP	14,68	11,18	13.958	22,38	5,63	2.577	22,46	5,65	2.241	23,88	5,77	650		
KS	2,99	2,24	13.958	4,62	0,64	2.577	4,64	0,64	2.241	4,78	0,61	650		
<i>Panel E: Becas Laborales SENCE 2021</i>														
Fracción Mujeres	0,38	0,49	8.106	0,35	0,48	5.968	0,39	0,49	3.668	0,39	0,49	1.208		
Edad	34,30	8,86	8.098	34,46	8,99	5.960	34,68	9,09	3.665	35,21	8,58	1.208		
Básica	0,01	0,09	8.046	0,00	0,01	5.949	0,00	0,00	3.657	0,00	0,00	1.206		
Educación Media Completa	0,15	0,36	8.046	0,14	0,34	5.949	0,14	0,35	3.657	0,11	0,31	1.206		
Educación Técnica	0,35	0,48	8.046	0,34	0,48	5.949	0,31	0,46	3.657	0,30	0,46	1.206		
Universitaria	0,49	0,50	8.046	0,52	0,50	5.949	0,54	0,50	3.657	0,59	0,49	1.206		
Fracción Cesante	0,43	0,50	8.106	0,46	0,50	5.968	0,47	0,50	3.668	0,54	0,50	1.208		
Nota ARP	18,66	9,60	8.106	22,59	5,63	5.968	24,32	5,73	3.668	25,17	5,54	1.208		
KS	3,66	1,88	8.106	4,57	0,65	5.968	4,76	0,67	3.668	4,88	0,62	1.208		
<i>Panel F: Reinvéntate SENCE 2022</i>														
Fracción Mujeres	0,41	0,49	2.469	0,38	0,49	694	0,37	0,48	631	0,36	0,48	187		
Edad	33,88	8,42	2.469	34,16	8,26	694	33,97	8,09	631	33,99	8,31	187		
Básica	0,00	0,04	2.463	0,00	0,00	694	0,00	0,00	631	0,00	0,00	187		
Educación Media Completa	0,20	0,40	2.463	0,15	0,36	694	0,14	0,35	631	0,09	0,29	187		
Educación Técnica	0,35	0,48	2.463	0,36	0,48	694	0,34	0,47	631	0,30	0,46	187		
Universitaria	0,45	0,50	2.463	0,49	0,50	694	0,52	0,50	631	0,60	0,49	187		
Fracción Cesante	0,53	0,50	2.469	0,74	0,44	694	0,75	0,43	631	0,73	0,45	187		
Nota ARP	15,39	10,63	2.469	21,97	5,32	694	22,05	5,31	631	23,37	5,29	187		
KS	3,08	2,10	2.469	4,51	0,63	694	4,50	0,63	631	4,64	0,64	187		
<i>Panel G: Becas Laborales SENCE 2022</i>														
Fracción Mujeres	0,33	0,47	11.155	0,31	0,46	7.303	0,31	0,46	4.759	0,33	0,47	2.529		
Edad	33,17	7,82	11.155	33,37	7,93	7.303	33,31	7,89	4.759	33,93	7,80	2.529		
Básica	0,00	0,00	11.154	0,00	0,00	7.303	0,00	0,00	4.759	0,00	0,00	2.529		
Educación Media Completa	0,08	0,27	11.154	0,07	0,26	7.303	0,06	0,23	4.759	0,05	0,21	2.529		
Educación Técnica	0,37	0,48	11.154	0,37	0,48	7.303	0,34	0,47	4.759	0,32	0,47	2.529		
Universitaria	0,55	0,50	11.154	0,55	0,50	7.303	0,60	0,49	4.759	0,63	0,48	2.529		
Fracción Cesante	0,42	0,49	11.155	0,47	0,50	7.303	0,46	0,50	4.759	0,48	0,50	2.529		
Nota ARP	19,10	10,19	11.155	23,45	5,68	7.303	25,29	5,53	4.759	25,46	5,59	2.529		
KS	3,71	1,94	11.155	4,70	0,64	7.303	4,91	0,60	4.759	4,92	0,60	2.529		

Notas: Estadísticas obtenidas a partir de los datos administrativos de Talento Digital.

9.2. Datos Seguro de Cesantía

Desde octubre de 2002, todas las empresas y trabajadores del sector privado con nuevos contratos están obligados por ley a contribuir al fondo del seguro de cesantía. No todos los trabajadores del país están incluidos en la legislación: específicamente, trabajadores del sector público, fuerzas armadas, menores de 18 años y trabajadores independientes no aportan al fondo. El aporte se realiza en base al sueldo imponible de los trabajadores, por lo que el monto documentado incluye las cotizaciones previsionales.

Los datos fueron especialmente estructurados para esta evaluación, para lo cual fueron cruzados con las bases administrativas de Talento Digital para así obtener acceso a la información de sus postulantes exclusivamente, en una ventana de tiempo adecuada para el análisis. Específicamente, la base está estructurada en formato de panel desde el enero de 2017 hasta septiembre del 2023, con frecuencia mensual. En ella se puede identificar a cada trabajador y a la empresa en la que está contratado en cada periodo que aparece en la base.¹⁹ Adicionalmente, incluye un indicador de si el sueldo corresponde al salario mínimo y una variable con el sueldo promedio que la empresa paga a sus trabajadores. Dado que ni los trabajadores independientes ni los del sector público están incluidos en la legislación, solo es posible seguir en el tiempo a los trabajadores con contratos formales en el sector privado. Es decir, el hecho de que un trabajador deje de aparecer en la base no necesariamente implica que ha quedado desempleado, sino simplemente que ya no tiene un contrato en el sector privado.

La [Tabla 10](#) muestra algunas estadísticas descriptivas de los participantes del proceso de postulación de Talento Digital. Un 89% de los postulantes tiene al menos una aparición en la base, con un 82% de ellos apareciendo por primera vez antes de postular y el resto luego de postular. Esto es consistente con los requisitos del programa, dado que se busca mejorar las oportunidades laborales para quienes ya se encuentran insertos en el mercado laboral. En promedio, los postulantes tienen 20 meses de trabajo continuo, con el 50% de los postulantes teniendo hasta 13 meses de empleo continuo. Por otra parte, el promedio de meses continuos sin datos en seguro de cesantía corresponde a 22 meses, con una mediana de 12, lo cual sugiere una importante variabilidad en las tasas de contrato formal en el sector privado. En promedio, los postulantes tienen un sueldo imponible de \$865.082 al momento de postular, lo cual baja a

¹⁹Dada la naturaleza sensible de los datos de sueldos, la base se encuentra alojada en un computador seguro en las instalaciones del Ministerio de Hacienda, al cual solo se puede acceder físicamente. Adicionalmente, los datos se encuentran innominados con el objetivo de imposibilitar la identificación de los individuos.

\$710.299 si consideramos a los que cumplen requisitos, y a \$771.517 si consideramos a los que finalmente se matriculan.²⁰ El menor sueldo entre los matriculados es el de aquellos que reprobaban el programa, con \$725.209 en promedio, seguido por aquellos que desertan del programa, con \$732.800 en promedio.

Tabla 10: Estadísticas descriptivas datos Seguro de Cesantía

	Tiene Datos de Salario			(4) Ingreso promedio al postular (CLP)	(5) Número de individuos
	(1) Antes de postular (%)	(2) Después de postular (%)	(3) En cualquier momento (%)		
Postulante	82	7	89	865.082	49.608
En <i>ranking</i>	81	7	88	710.299	19.812
Preseleccionado	82	7	89	785.728	16.470
Matriculado	83	6	89	771.517	6.277
Aprueba	81	7	88	763.720	3.199
Reprueba	81	7	88	725.209	1.210
Deserta	89	4	93	732.800	924

Notas: Tabla muestra estadísticas descriptivas sobre la información disponible de ingreso en los datos del seguro de cesantía para distintos subgrupos, convocatorias 2020, 2021 y 2022.

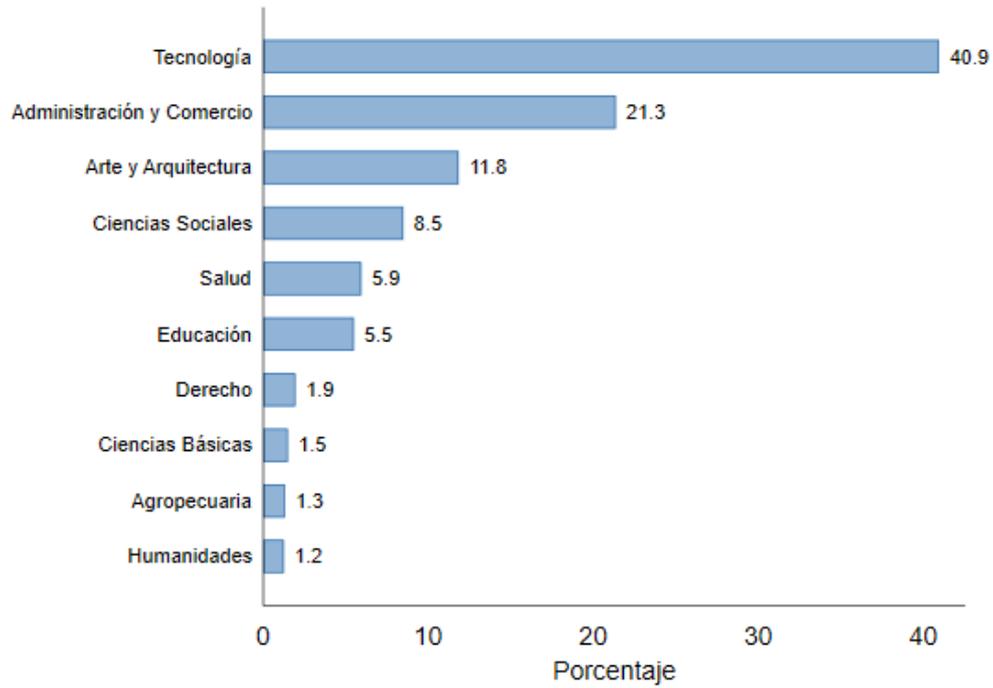
9.3. Datos Ministerio de Educación

La información entregada por el Ministerio de Educación corresponde a los datos sobre matriculados en la educación superior desde el año 2006 hasta el 2021. Los datos muestran, para cada año, la carrera e institución en la que el estudiante estuvo matriculado. La base posee información detallada sobre el nombre de la institución, el tipo de institución (Universidad, Instituto Profesional o Centro de Formación Técnica), y el estado de acreditación. Sobre la carrera, se detalla la carrera genérica y el área de conocimiento CINE UNESCO a la que pertenece. Este es un detalle clave dado que permite identificar si los postulantes buscan profundizar sus habilidades o bien adquirir competencias distintas a las obtenidas durante su paso por la educación superior.

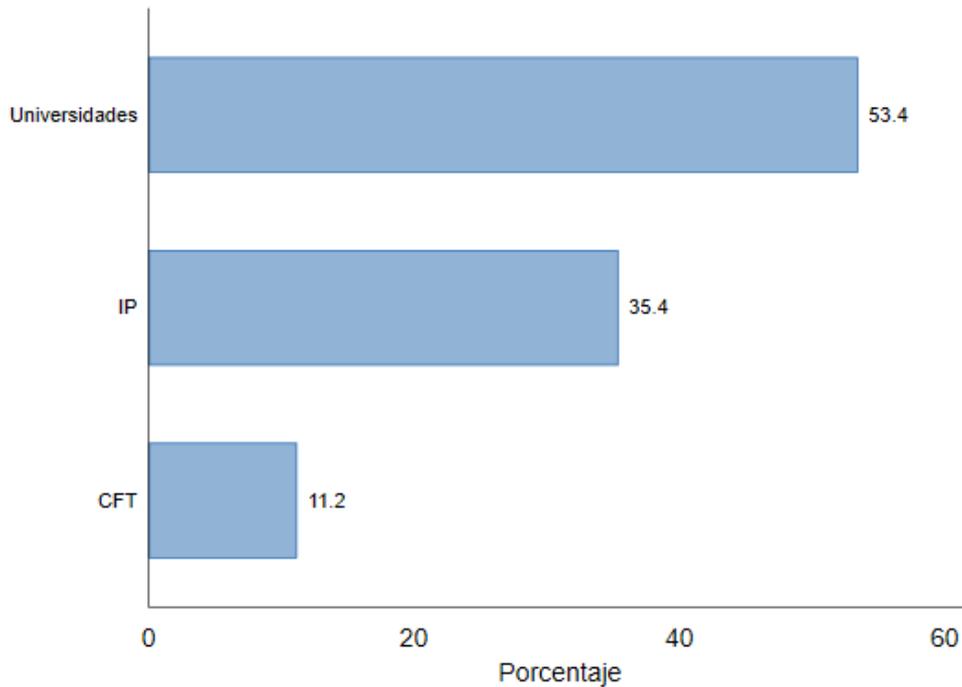
²⁰Los datos tienen información acerca de qué individuos se encuentran bajo la Ley de Protección al Empleo que estuvo vigente durante 2020 y 2021 debido a la pandemia de COVID-19. No obstante, el número de postulantes de Talento Digital en estas circunstancias al momento de postular fue de tan solo un 2% (1.331 personas), mientras que el porcentaje de matriculados bajo la ley de empleo fue menor a un 1%. Por esta razón, esta característica fue obviada y los postulantes fueron tratados de igual manera independiente si estaban o no bajo dicha ley.

Del total de postulantes a la fecha, un 72% posee datos de estudios de educación superior ($N = 37.953$). El hecho de que un postulante no posea datos puede deberse, por un lado, a que no adquirió estudios de este tipo, o bien, a que el último año de matrícula fue previo al 2006 y por tanto sus datos no se encuentran disponibles. El panel (a) de la [Figura 7](#) muestra que un 41% de los postulantes a Talento Digital provienen de carreras asociadas al área de la tecnología (i.e. Ingeniería Civil, Técnico en Computación), un 21% proviene de carreras asociadas a Administración y Comercio, y un 12% a Arte y Arquitectura. El 26% restante se encuentra repartido en el resto de las carreras, con humanidades teniendo la menor participación con 1,2%. La distribución de áreas sugiere que los postulantes buscan en gran medida profundizar en sus áreas de conocimiento, especialmente para los casos de carreras provenientes de área de Tecnología y de Arte (asociado a los cursos UX/UI), con una menor proporción de postulantes que busca cambiarse del área a la que se dedica actualmente (como podría ser el caso de los estudiantes de carreras de la salud o de humanidades). Por otra parte, el panel (b) muestra que un 53% de los postulantes provienen de universidades, luego de Institutos Profesionales (IP) con un 35% y finalmente de Centros de Formación Técnica (CFT) con un 11%. Si consideramos la matrícula total nacional por institución del año 2021, las universidades, IP y CFT representan un 57%, 31% y 11% respectivamente ([Servicio de Información de Educación Superior, 2022](#)), con lo que existe una sobre-representación de estudiantes provenientes de IP en los postulantes de Talento Digital, mientras que las universidades se encuentran sub-representadas. Esto tiene sentido ya que los estudiantes que no son universitarios reciben marginalmente un mayor aporte en conocimientos a partir de un programa como este, relativo a aquellos egresados de universidades.

Figura 7: Áreas e Instituciones de Postulantes a Talento Digital



(a) Áreas del Conocimiento



(b) Tipo de Institución

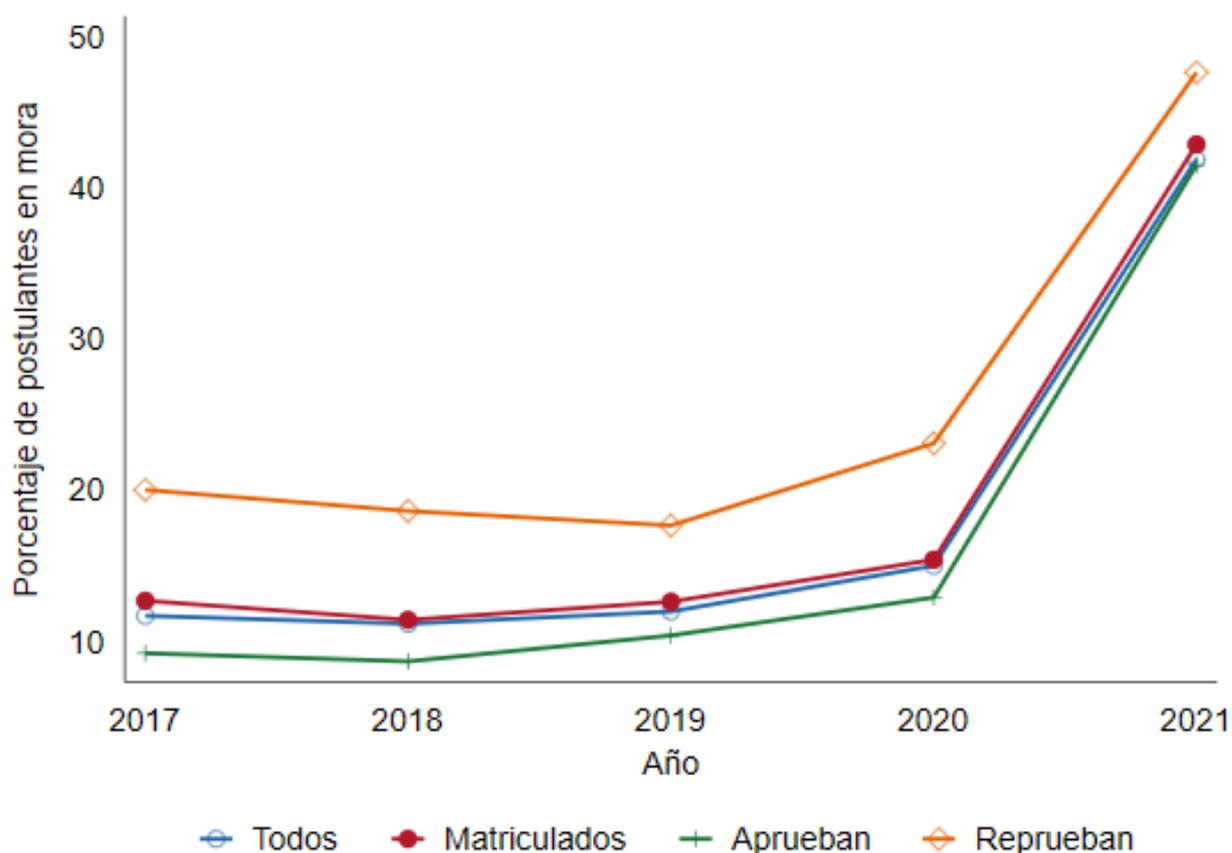
Notas: La figura muestra características de los estudios de postulantes a Talento Digital, convocatorias 2020, 2021 y 2022. El panel izquierdo muestra la distribución de áreas de conocimiento asociadas a la última carrera en la que estuvieron matriculados los postulantes a Talento Digital, mientras que el panel derecho muestra el tipo de institución de educación superior en la que estaban matriculados.

9.4. Datos Crédito con Aval del Estado

El crédito con Aval del Estado (CAE) es un sistema de financiamiento a la educación superior vigente desde junio de 2005. Consiste en préstamos otorgados por el sistema financiero para costear estudios en instituciones de educación superior, con el Estado como garante del crédito. Originalmente, las tasas de los créditos eran de entre 4% y 6% anual, lo cual disminuyó a 2% con la reforma al CAE en el 2012. El pago del crédito se realiza en plazos variables dependiendo del monto solicitado y de si el alumno es egresado o desertor, con alumnos egresados teniendo mayores plazos para pagar. Las cuotas deben empezar a ser saldadas 18 meses luego del egreso del alumno, o bien en noviembre del segundo año desde que no hay registro de matrícula del alumno, en caso de que este sea desertor.

Existe registro de la adquisición de un crédito para un 18% de los postulantes (10.705), de los cuales un 52% ya egresó, un 28% se encuentra todavía estudiando o en período de gracia y un 20% desertó. En promedio, el monto de crédito adquirido corresponde a 227 UF o lo equivalente a cerca de 8,3 millones de CLP en pesos de diciembre de 2023. Un 62% de los deudores tiene una tasa de 2% anual, mientras que el 36% tiene una tasa de entre 5% y 6%. De los que están en condiciones de pagar (egresados y desertores), un 44% se encuentra con las cuotas al día, un 10% tiene entre 1 y 18 cuotas en mora, y un 46% tiene más de 18 cuotas en mora. No hay diferencias de composición de mora entre los postulantes y los estudiantes matriculados en programas de TD, sin embargo, entre los matriculados que aprueban el curso, un 49% tiene las cuotas al día, cifra que disminuye a 40% y 33% para los estudiantes que reprueban y desertan del programa de TD, respectivamente. La [Figura 8](#) muestra la proporción de postulantes a TD deudores del CAE que tienen al menos una cuota en mora entre los años 2017 y 2021. Se observa que los que reprueban el curso están en mora en mayor proporción relativo al resto de los postulantes o a los matriculados que aprueban el curso. De hecho, los que aprueban el curso son los que están en mora en menor proporción, con fracciones que van entre 5% y 10% previo al 2021. Para todos los subgrupos, la proporción en mora aumenta cerca de 20 puntos porcentuales el año 2021. Importante mencionar que todas estas relaciones son correlaciones y no indican causalidad entre las partes.

Figura 8: Evolución en la Proporción de Estudiantes en Mora



Notas: La figura muestra el porcentaje de postulantes a TD en mora para distintos subgrupos, convocatorias 2020, 2021 y 2022.

9.5. Datos LinkedIn

Para enriquecer la información disponible y caracterizar a los participantes del programa, se consideró información de la experiencia laboral de estos. Para lo anterior, se obtuvieron datos del portal laboral LinkedIn. [Guillory and Hancock \(2012\)](#) señala que los usuarios de dicha plataforma tienden a reportar información creíble respecto de sus habilidades y experiencia laboral previa (de interés para esta investigación).

Para la extracción de los datos se utilizaron dos metodologías: (i) un servicio externo con acceso a las bases privadas de LinkedIn, y (ii) un proceso de extracción manual. La ventaja de la primera es que permite la extracción masiva de información de forma estandarizada. Sin embargo, dado que el método de identificación de usuarios es en base a coincidencia de nombre, un participante del programa puede estar asociado a múltiples cuentas de LinkedIn (que pueden

no ser de él o ella). Por otro lado, la segunda metodología permite asociar, para cada participante del programa, un único usuario en base a sus características (género, nivel educacional y carrera declarada al momento de postular) gracias a la verificación humana. No obstante, la recopilación de información es más costosa y lenta debido a la corroboración humana requerida.

De los 16.208 perfiles buscados manualmente en la plataforma, se encontró un perfil único para un 73 %. Esto en base a una comparación del nombre y apellido, género, carrera y nivel educacional declarado. En el caso de los matriculados, se hace una comparación adicional del *url* del perfil declarado durante la fase lectiva (no todos cuentan con este). En el caso de la extracción en base al servicio externo, se asociaron 9.616 postulantes a uno o más perfiles. Usando 53 palabras claves, el *url* del perfil declarado por los matriculados y un sistema de pesos para lograr asociar un único perfil a cada participante del programa, se logró asociar 6.599 participantes a un único perfil en LinkedIn.

Es necesario destacar que la totalidad de los datos fueron recolectados posterior a la implementación de las convocatorias del 2020 y 2021 de Talento Digital, pero previo a la convocatoria del 2022. El periodo de recolección considerado en este informe abarca desde el 18 de julio hasta el 30 de julio de 2023. Por lo tanto, solo pudimos corroborar estados de LinkedIn hasta dicha fecha.

Como ejercicio exploratorio, analizaremos la frecuencia de palabras según la profesión, el cargo más reciente declarado y la empresa para la cual se encuentra trabajando (según el perfil). Esto nos permitirá tener una caracterización inicial de los participantes del programa. La [Figura 9](#) muestra la frecuencia de palabras (estandarizadas) sobre el cargo declarado más reciente. Se intentó hacer un análisis de frecuencia de palabras del cambio pre y post participación en el programa Talento Digital. Sin embargo, la diferencia en frecuencia era poca en ambos casos. Dado lo anterior, se incluye la figura y análisis del primer cargo.

Se observa una prevalencia significativa de la palabra analista (625 casos), diseñador/a (402), ingeniero (408), técnico (342) y desarrollador (319). Esto nos sugiere que, de la muestra obtenida hasta la fecha, existe una cantidad significativa de participantes que provienen del sector tecnológico. En particular, resaltan los postulantes con cargos de diseño web y gráfico, programador full-stack, UX/UI, entre otros casos. Esto va acorde a lo esperado según las alineaciones de Talento Digital.

Sin embargo, se aprecian también cargos poco relacionados al área digital, como lo son

con la carrera que estudiaron.

En el caso de la profesión, en [Figura 10b](#) se aprecia un dominio de la ingeniería (2.495 casos). Se aprecia que especializaciones de esta carrera, como industrial (547), informático (466), computación (160) y civil (517), son las más frecuentes. Lo anterior es consistente con lo encontrado a partir de los datos del Ministerio de Educación. Aún así, el número de diseñadores (482) y administradores (406) no es menor (incluyendo palabras relacionadas). Esto supone que pueden provenir trabajadores de áreas afines al área digital, o bien habiendo cursado el programa se dedican a áreas compatibles. Esto da un indicio de que Talento Digital no solo ofrecería un servicio de reconversión laboral, sino también uno de especialización y progresión de los conocimientos previamente adquiridos.

Figura 10: Wordclouds de nombre de empresa y profesión de la persona



Notas: La Figura muestra los nombres de empresas (a) y de profesiones (b) más comunes entre los postulantes a programas de TD, convocatorias 2020 y 2021. En el caso de las palabras más frecuentes según nombre de empresa, se omite la palabra “Chile”.

La [Tabla 11](#) muestra al conjunto de personas a la cual se le ha extraído manualmente su perfil de LinkedIn, categorizándolas según tipo de cargo antes y después del programa de Talento Digital para Chile. Se destaca que se eliminan casos de postulantes duplicados y de aquellos para los cuales no se pudo confirmar la existencia de cuenta de LinkedIn. Esto deja un total de 11.886 usuarios para analizar.

De los 765 egresados que aprobaron el curso para los cuales se cuenta con información de su perfil en LinkedIn, se observa una caída de 16 puntos porcentuales (121 personas) en las personas que declaran un cargo en un área tecnológica respecto a aquellas que declaraban estarlo previo al programa. Esta caída aumenta a 23 puntos porcentuales (617 personas) cuando se considera el grupo de matriculados. De los 918 que se declaraban como empleadas previamente en el área de las tecnologías, solo un 20% de estas (184) declaran encontrarse empleadas posteriormente en

la misma área. Por otro lado, se aprecia un aumento de 117 personas que provienen de sectores diferentes al del área de las tecnologías. Cabe destacar que la poca frecuencia con la cual los usuarios pudieran estar actualizando su perfil de LinkedIn pudiera condicionar los resultados observados, pudiendo ser mayores los cambios entre áreas laborales.

Se destaca que una gran cantidad de egresados y matriculados poseen poco tiempo en el mercado laboral tras el egreso o deserción del programa. Dado esto, se requiere una mayor cantidad de observaciones, tiempo y aristas para hacer una caracterización más profunda de los datos. Medir cambios entre empresas o puestos de trabajo permitiría entender si el programa ha tenido efectos en el tipo de empleo, cargo u oficio al cual los participantes logran acceder antes y después del programa. Sin embargo, dado el alcance de los datos disponibles, dicho análisis con los datos de LinkedIn no es posible.

Tabla 11: Estadísticas descriptivas por etapa del programa de información de LinkedIn

	Cumple requisitos		Preseleccionado		Matriculado		Aprovado		Desertor	
	(1) Porc.	(2) Obs.	(3) Porc.	(4) Obs.	(5) Porc.	(6) Obs.	(7) Porc.	(8) Obs.	(9) Porc.	(10) Obs.
Valor Key Score	48,28	11.886	49,21	9.117	50,26	2.751	50,97	765	51,49	737
Porcentaje mujeres	36,05	11.886	36,79	9.117	36,53	2.751	35,56	765	36,18	738
Trabaja en tech previo	7,74	11.886	10,08	9.117	33,44	2.751	38,82	765	29,44	737
Trabaja en tech posterior	2,50	11.886	3,26	9.117	10,80	2.751	23,01	765	7,05	738
Trabaja en stem previo	8,57	11.886	11,17	9.117	37,04	2.751	42,35	765	32,97	740
Trabaja en stem posterior	2,71	11.886	3,53	9.117	11,70	2.751	24,58	765	7,99	738
Trabaja como manager previo	8,41	11.886	10,95	9.117	36,35	2.751	32,81	765	39,70	733
Trabaja como manager posterior	0,82	11.886	1,06	9.117	3,53	2.751	4,84	765	5,97	737
Trabaja como analista previo	2,66	11.886	3,47	9.117	11,49	2.751	12,55	765	12,06	738
Trabaja como analista posterior	0,48	11.886	0,63	9.117	2,07	2.751	3,79	765	2,59	734
Trabaja en educacion previo	2,54	11.886	3,31	9.117	10,98	2.751	9,80	765	11,56	735
Trabaja en educacion posterior	0,30	11.886	0,39	9.117	1,31	2.751	2,48	765	1,49	736
Trabaja en diseño previo	2,98	11.886	3,88	9.117	12,87	2.751	17,78	765	9,23	737
Trabaja en diseño posterior	0,63	11.886	0,82	9.117	2,73	2.751	5,88	765	1,49	737

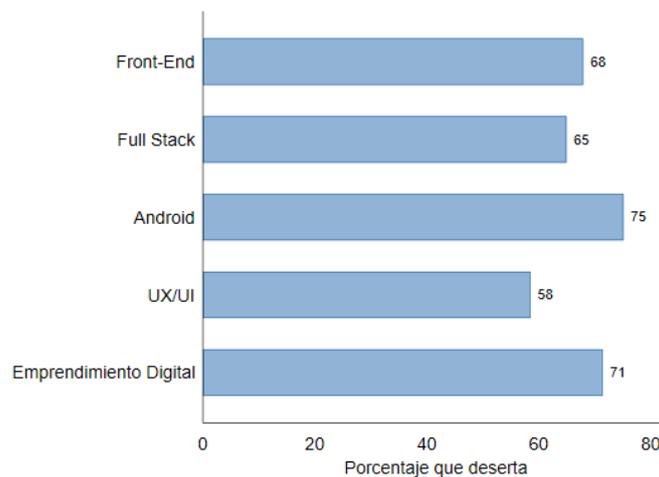
Notas: Estadísticas descriptivas de los datos de LinkedIn para distintos subgrupos de postulantes de Talento Digital, convocatorias 2020 y 2021. Tech se refiere a puestos de trabajos en áreas asociadas a tecnología (i.e. ingenierías, desarrollo de software) mientras que STEM se refiere a puestos de trabajo en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

10. Análisis de deserción

En esta sección se analiza el nivel de deserción de los programas de Talento Digital, definido como aquellos preseleccionados que no terminan matriculándose. Para ver el análisis definiendo la deserción como aquellos matriculados que desertan de los programas, ver el Apéndice B.

En la [Figura 11](#) se observa el porcentaje de postulantes preseleccionados que desertan. El curso con mayor deserción corresponde al que abarca el desarrollo de aplicaciones móviles para Android con 75 %, mientras que el con menor porcentaje de deserción es el curso de Diseño UX/UI con 58 %.

Figura 11: Deserción por curso

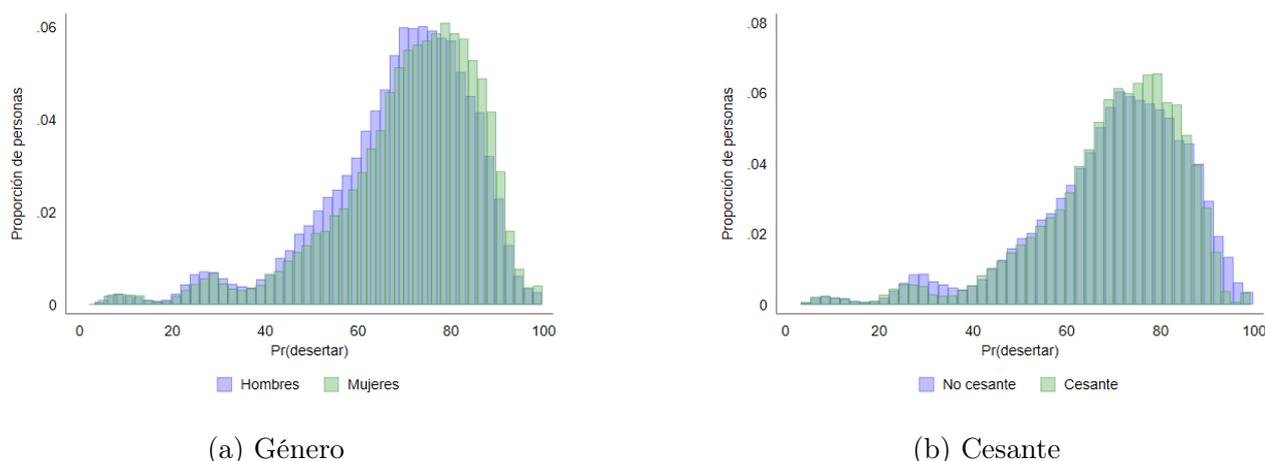


Notas: Figura muestra el porcentaje de preseleccionados que desertan por curso, convocatorias 2020, 2021 y 2022.

La [Figura 12](#) muestra la probabilidad de deserción estimada utilizando una regresión logística.²¹ En el panel (a) vemos la probabilidad de desertar por género, la cual es ligeramente mayor para las mujeres que para los hombres. En el panel (b) vemos la probabilidad de desertar entre los cesantes y no cesantes. Entre estos dos grupos no se observan grandes diferencias.

²¹Se controla por género, edad, nivel educacional, programa y curso de TD, nota ARP y un indicador que hace referencia si el programa es de la comuna de Santiago.

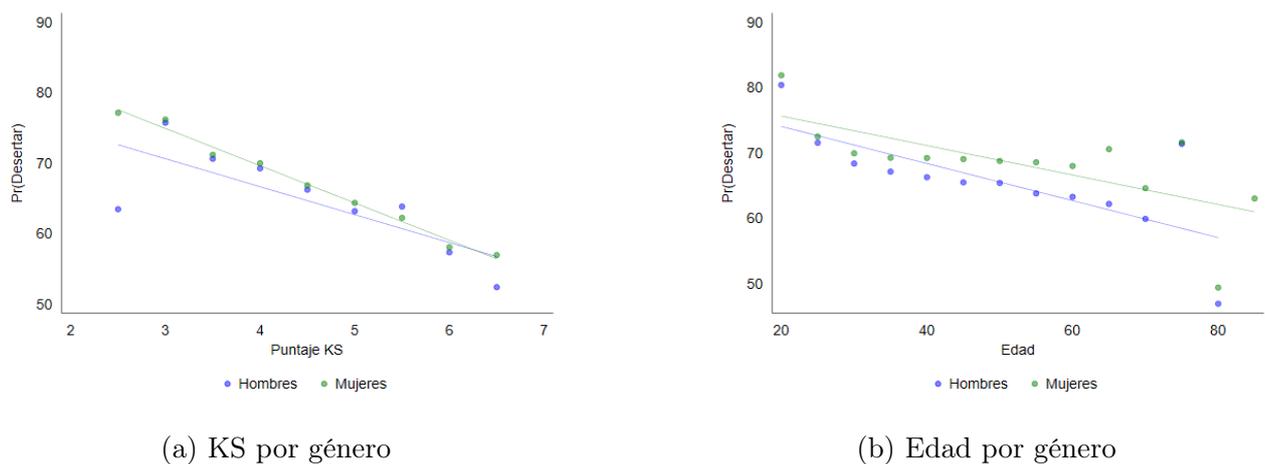
Figura 12: Probabilidad de deserción por género y estado laboral



Notas: Figura muestra la distribución de la probabilidad de deserción de los preseleccionados por género (a) y según si reportan estar cesantes (b), convocatorias 2020, 2021 y 2022.

La [Figura 13](#) muestra la relación entre la probabilidad de deserción predicha con el puntaje KS y edad del participante. El panel (a) muestra una correlación negativa entre el puntaje KS con la deserción, como también evidenciamos en la sección de estadísticas descriptivas. El panel (b) muestra que la edad también tiene una correlación negativa con la deserción, aunque de manera más débil que el puntaje KS.²²

Figura 13: Deserción por puntaje KS y edad



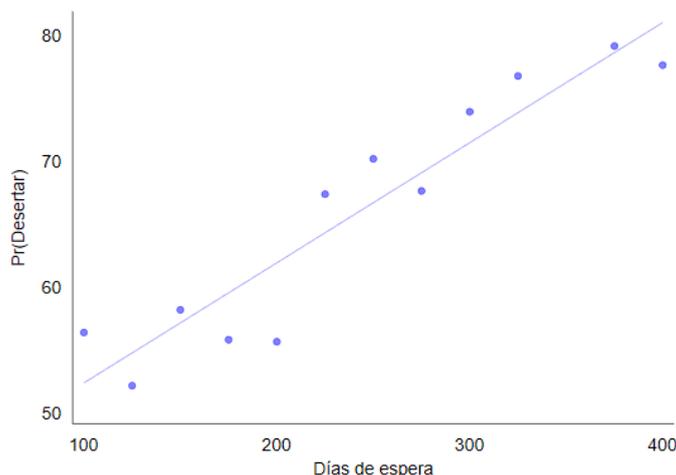
Notas: Figura muestra la relación entre la probabilidad de deserción y el puntaje KS (a) y la edad (b) separado por género, convocatorias 2020, 2021 y 2022.

Por último, la [Figura 14](#) muestra la correlación entre la probabilidad de deserción y los días que los postulantes deben esperar para que comience el curso. Dado que se esperaba que

²²Estas tendencias son contrarias a las documentadas en informes anteriores, producto de que en informes anteriores se analizaba la deserción solo con los programas del 2020.

entre el proceso de postulación y el inicio de los cursos transcurrieran 3 meses, el análisis se centra en los casos en que los preseleccionados tuvieron que esperar más de 100 días. Se observa una notoria correlación positiva entre días de espera y probabilidad de deserción. Sorprende que existen individuos que tuvieron que esperar cerca de 400 días para poder iniciar el curso.

Figura 14: Deserción por días de espera



Notas: Figura muestra la relación entre la probabilidad de deserción y los días de espera, convocatorias 2020, 2021 y 2022.

11. Metodología de investigación

11.1. Regresión discontinua

Con el objetivo de estimar los efectos causales del programa en distintas variables de resultado, se implementará una estrategia de regresión discontinua. Tal como fue mencionado en la [Subsección 6.2](#), el algoritmo de *ranking* asigna a los postulantes de acuerdo a su puntaje KS de mayor a menor, considerando paridad de género. Suponiendo que los postulantes no pueden alterar sus puntajes de manera deliberada para obtener el mínimo requerido en cada curso, el puntaje de corte sirve como una fuente de variación exógena para la asignación de las becas. Una estrategia de regresión discontinua explota la “asignación aleatoria” del puntaje de corte, asumiendo que los alumnos seleccionados y no seleccionados que están en la vecindad de este corte deben ser en promedio iguales en características observables y no observables. Este es un requerimiento esencial para que ambos grupos, de tratamiento y control, sean comparables,

y los resultados puedan ser atribuidos al programa y no a otra diferencia fundamental entre ambos grupos.

Dado que los cursos tienen diferentes puntajes de corte –similar a como ocurre con los puntajes de ingreso a la universidad– es necesario normalizar a través de los distintos cursos-comunas-jornadas. Con ello, la variable del eje horizontal de la [Figura 15](#) es la diferencia entre el puntaje obtenido por el alumno y el puntaje de corte, y el eje vertical corresponde a la fracción de postulantes que están preseleccionados en cada uno de los grupos (“bins”) graficados. Es así como, en el margen, se pueden comparar a aquellos que quedan justo por encima y justo por debajo del puntaje de corte al momento de medir los efectos del programa.

Tal como muestra la [Figura 15a](#) y [Figura 15b](#), existe una discontinuidad alrededor del puntaje de corte, donde cruzar el umbral aumenta la probabilidad de ser preseleccionado en cerca de 60 puntos porcentuales, en la muestra completa y en la Región Metropolitana, respectivamente. Sin embargo, el tamaño de la discontinuidad disminuye al analizar la probabilidad de matricularse, tanto en la muestra completa (ver [Figura 16a](#)) como en la Región Metropolitana (ver [Figura 16b](#)). Tal como se comentó en las secciones anteriores, muchos de los estudiantes preseleccionados finalmente no participan del programa por distintas razones, lo que posiblemente explica la caída en el efecto de cruzar el puntaje de corte en la probabilidad de participar efectivamente del programa.

Condicional a que los alumnos cumplan con los requisitos mínimos para ser considerados,²³ se computarán los resultados de intención de tratar. Específicamente, se estimarán en forma reducida los efectos que tiene cruzar el umbral de corte en las distintas variables de resultado, tal como se especifica a continuación:

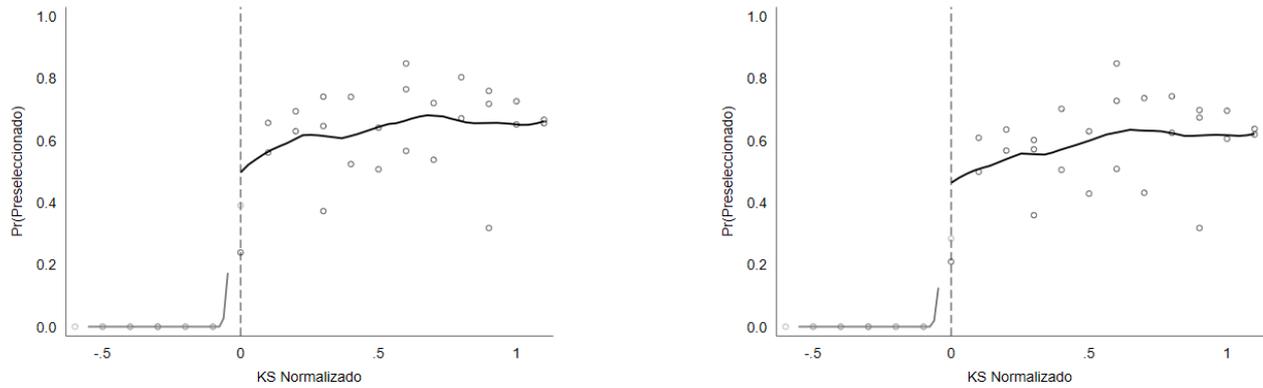
$$Y_{ij} = \alpha + \theta \mathbb{1}[w_{ij} \geq c] + f(w_{ij}) + X_i + u_{ij} \quad (1)$$

Donde Y_{ij} es el resultado de interés del alumno i en el curso-comuna-jornada j , w_{ij} es el puntaje KS normalizado que corresponde a la *running variable* del modelo, $\mathbb{1}[w_{ij} \geq c]$ es una función indicatriz que es igual a uno si es que el puntaje KS es mayor a cero, $f(w_{ij})$ es una función continua del margen de diferencia con respecto al puntaje de corte, y X_i son las características de

²³Se considera que una postulación cumple con los requisitos mínimos cuando pasa a la etapa de *ranking* y obtiene una posición en el mismo, es decir, cuenta con una posición efectiva en los datos de *ranking*. Por lo tanto, se considera una submuestra del total de postulaciones, ya que el 48 % de las postulaciones pasan a la etapa de *ranking* y, de estas, el 72 % obtiene una posición en el *ranking*.

los individuos utilizadas como controles. Finalmente, u_{ij} corresponde al vector de características inobservables. Siguiendo a [Calonico et al. \(2014\)](#), se define un ancho de banda óptimo para una estimación no paramétrica del efecto de cruzar el umbral sobre Y_{ij} .

Figura 15: Discontinuidad en la probabilidad de preselección

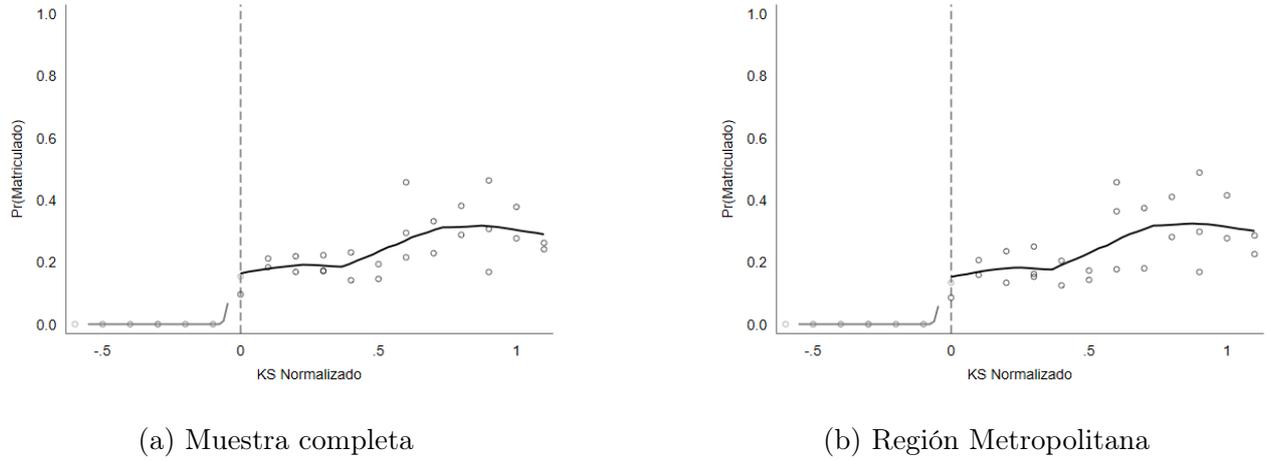


(a) Muestra completa

(b) Región Metropolitana

Notas: La Figura muestra la discontinuidad en la probabilidad de ser preseleccionado para la muestra completa (panel a) y para la Región Metropolitana (panel b) en el programa-comuna-curso-jornada postulado, una vez que los participantes cruzan el umbral mínimo establecido por el algoritmo de cada programa-comuna-curso-jornada-prioridad como fue descrito en el cálculo del *ranking*. El umbral se computa ordenando a los postulantes en base al puntaje KS y extrayendo el puntaje del último preseleccionado. El eje vertical corresponde a la probabilidad de ser preseleccionado en el programa-comuna-curso-jornada, mientras que el eje horizontal corresponde al puntaje KS normalizado, es decir, la diferencia entre el puntaje obtenido por el alumno y el puntaje de corte mínimo para ser preseleccionado en el programa-comuna-curso-jornada-género. Cuando un postulante fue preseleccionado en un curso se procedió a excluir sus postulaciones de menor preferencia del análisis, ya que no fue preseleccionado en esas postulaciones porque fue preseleccionado en una preferencia superior.

Figura 16: Discontinuidad en la probabilidad de matricularse



Notas: La Figura muestra la discontinuidad en la probabilidad de matricularse para la muestra completa (panel a) y para la Región Metropolitana (panel b) en el programa-comuna-curso-jornada postulado, una vez que los participantes cruzan el umbral mínimo establecido por el algoritmo de cada programa-comuna-curso-jornada-prioridad como fue descrito en el cálculo del *ranking*. El umbral se computa ordenando a los postulantes en base al puntaje KS y extrayendo el puntaje del último preseleccionado. El eje vertical corresponde a la probabilidad de matricularse en el programa-comuna-curso-jornada, mientras que el eje horizontal corresponde al puntaje KS normalizado, es decir, la diferencia entre el puntaje obtenido por el alumno y el puntaje de corte mínimo para ser preseleccionado en el programa-comuna-curso-jornada-género. Cuando un postulante fue preseleccionado en un curso se procedió a excluir sus postulaciones de menor preferencia del análisis, ya que no fue preseleccionado en esas postulaciones porque fue preseleccionado en una preferencia superior.

11.2. Diferencias en diferencias

Una de las desventajas que tiene la estimación con el método de regresión discontinua es que se realiza un análisis local alrededor del punto de corte, con lo cual se utiliza una submuestra de los individuos involucrados en el estudio. Esta reducción en el número de observaciones implica una restricción en los tipos de análisis de efectos heterogéneos que se pueden llevar a cabo, dado que estos conllevan, a su vez, una nueva selección de individuos dentro de la muestra total.

En consecuencia, también se utilizará un modelo de diferencias en diferencias dinámico, comparando a los matriculados del programa con aquellos preseleccionados que terminaron por no participar. Con esto, estamos comparando a aquellos individuos que tienen una probabilidad similar de haber participado en el programa, y no a aquellos que quedan muy lejos del punto de corte en la lista de espera y, por lo tanto, nunca fueron contactados.

Específicamente, estimamos la siguiente regresión:

$$Y_{ijt} = \alpha + \beta \text{Matriculado}_i + \sum_{t=-12}^{12} \lambda_t \text{Mes}_t + \sum_{t=-12}^{12} \delta_t (\text{Matriculado}_i \times \text{Mes}_t) + X_i + u_{it} \quad (2)$$

Donde Y_{ijt} es el resultado de interés del individuo i del curso-comuna-jornada j en el mes t , $Matriculado_i$ es una variable dicotómica que es igual a 1 si el individuo se matriculó en el programa y cero si no, Mes_t es un efecto fijo por mes que va desde 12 meses antes de comenzar el curso hasta 12 meses después de comenzar el curso, con $t = 0$ el mes de inicio.²⁴ $\delta_t(Matriculado_i \times Mes_t)$ corresponde a la interacción entre la variable de estar matriculado y los efectos fijos por mes, y X_i son las características de los individuos utilizadas como controles. Finalmente, u_{it} es el componente de error. Con ello, buscamos capturar el efecto del programa al comparar a alumnos matriculados con no matriculados a través del tiempo.

Como es estándar en la literatura de diferencias en diferencias, para que la estimación sea válida se debe cumplir el supuesto de tendencias paralelas. Es decir, la diferencia de la variable de interés de los tratados y los controles se debe mantener constante antes de que empiece el tratamiento, lo que en este caso corresponde al inicio del curso. Es decir, los coeficientes asociados a $Matriculado_i \times Mes_t$ deben ser estadísticamente indistintos de cero desde $t = -12$ hasta $t = 0$ para que exista evidencia que sustente el supuesto de tendencias paralelas.

12. Cálculos de poder estadístico

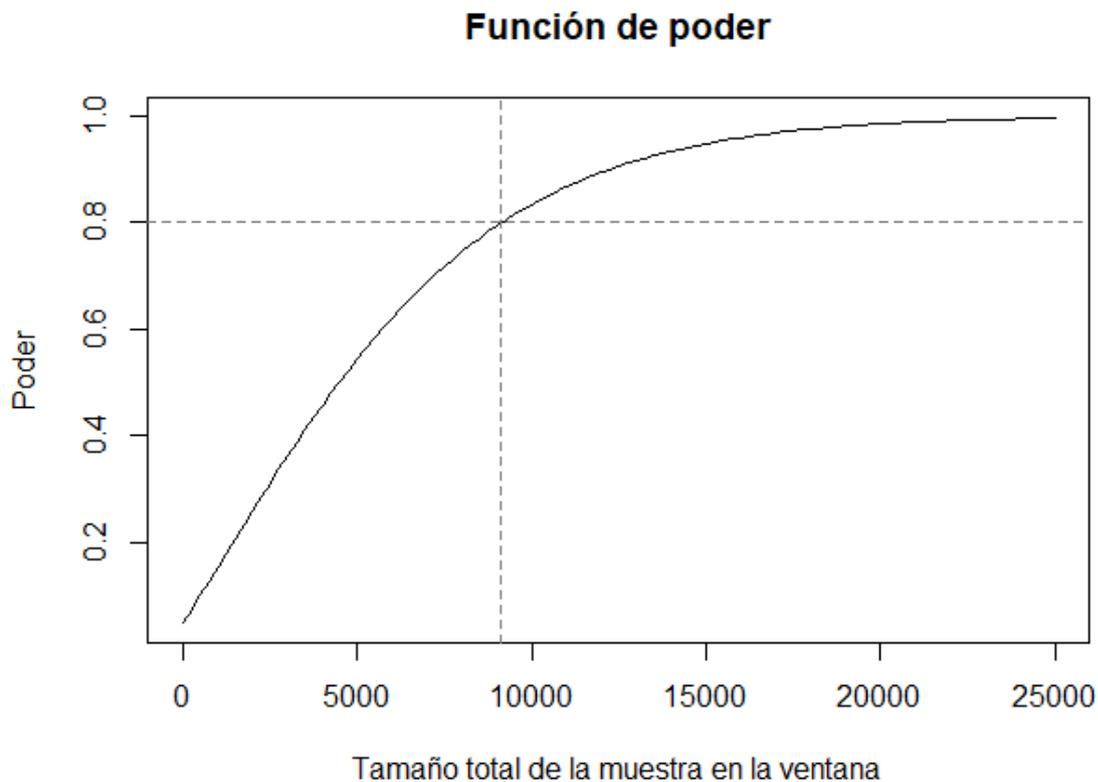
Para este ejercicio, calculamos la población mínima necesaria para encontrar un efecto de 0,1 desviaciones estándar (SD) en cualquier variable resultado de interés, con un nivel de significancia del 95 % y un poder estadístico –i.e. probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es falsa— de 80 %. Los parámetros estándar en la literatura de cálculos de poder establecen como regla de pulgar 0,2 SD de efecto mínimo detectable como un resultado considerado “pequeño” y 0,5 SD uno mediano (Gupta et al., 2021). Sin embargo, Kraft (2020) y Evans and Yuan (2022) argumentan que es más razonable esperar efectos más pequeños en intervenciones educativas, escogiendo 0,1 desviaciones estándar para obtener un resultado más cercano a la realidad.

La Figura 17 nos indica que sobre las 9.500 observaciones aproximadamente en total entre tratados y controles estaríamos alcanzando el poder deseado. Para este caso, si analizamos un efecto mínimo detectable de 0,1 desviaciones estándar de la variable de resultado de los no participantes (e.g. salario sector formal) obtenemos un muestra total mínima de 9.500

²⁴Se excluye de la muestra a aquellos postulantes que su curso inició hace menos de 12 meses. Por lo tanto, muchos de los cursos de las convocatorias del 2022 no se incluyen en este análisis.

postulaciones. Este valor es considerablemente menor a las postulaciones (60.961).²⁵

Figura 17: Tamaño de la muestra según poder estadístico



Notas: La Figura muestra la relación entre el poder estadístico (eje vertical) y el tamaño de la muestra (eje horizontal), considerando un poder del 80% y un efecto mínimo detectable de 0,1 SD.

13. Resultados

13.1. Balance en observables

La [Tabla 12](#) muestra estadísticas previas al tratamiento de los tratados y controles de las dos metodologías mencionadas en la [Sección 11](#). En ambas metodologías se observa que para un número importante de variables existen diferencias significativas entre tratados y controles. Los tratados tienen mayor edad y puntaje KS, tienen educación universitaria en mayor proporción, y reportan tener inglés avanzado en mayor proporción que los controles. Para la muestra derivada de la metodología de regresión discontinua, se observa que los tratados tienden a tener educación

²⁵Se empleó el comando *rdsampsi* ([Cattaneo et al., 2019](#)), desarrollado para Stata y también disponible para R.

superior en mayor proporción que los controles, mientras que para la muestra derivada de la metodología de diferencias en diferencias se observa que los tratados declaran ser programadores avanzados en mayor proporción que los controles.

Respecto de las estadísticas para las variables de interés, se observan diferencias significativas entre tratados y controles en la fracción de empleados formales y el salario promedio al momento de iniciar el curso para ambas estrategias. En específico, los controles tienden a estar empleados en mayor proporción que los tratados, lo cual es esperable dado que se exigía que como máximo un 30% de los preseleccionados estuviera empleado. En cuanto al ingreso, para la muestra derivada de la metodología de regresión discontinua, los controles tienen un menor ingreso promedio que los tratados, mientras que para la muestra derivada de la metodología de diferencias en diferencias se observa lo contrario.

Tabla 12: Diferencias en características entre tratados y controles previo al tratamiento

	Regresión Discontinua				Diferencias en diferencias			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Controles Prop./Prom.	Tratados Prop./Prom.	Dif.	Obs.	Controles Prop./Prom.	Tratados Prop./Prom.	Dif.	Obs.
Mujeres	0,34	0,31	0,02***	25.325	0,38	0,39	-0,01	6.129
Edad	33,56	33,93	-0,37***	25.234	34,30	35,29	-0,99***	6.086
Puntaje KS	4,31	4,59	-0,27***	25.325	4,55	4,69	-0,14***	6.129
Educación superior	0,76	0,77	-0,02***	25.325	0,73	0,74	-0,01	6.129
Educación universitaria	0,37	0,44	-0,07***	25.325	0,38	0,42	-0,04***	6.129
Carrera tecnología	0,34	0,35	-0,01	25.325	0,30	0,32	-0,02	6.129
Programador avanzado	0,46	0,45	0,01*	25.325	0,36	0,45	-0,09***	6.129
Inglés avanzado	0,14	0,16	-0,02***	25.325	0,13	0,16	-0,03***	6.129
Empleado formal	0,47	0,44	0,03***	25.325	0,46	0,36	0,10***	6.129
Ingreso (en pesos)	859.426	922.069	-62.643***	11.526	837.753	768.585	69.168**	2.627

Notas: La Tabla muestra la proporción y el promedio de tratados y controles frente a diversas variables, la diferencia entre ambos grupos y el número de observaciones. Se define tratados y controles según la estrategia de regresión discontinua y de diferencias en diferencias, sin incluir ninguna variable de control. Los tratados y controles de la regresión discontinua se definen en base a las observaciones efectivas según el ancho de banda óptimo para la muestra completa al momento de iniciar el curso. La diferencia en el número de observaciones entre ambas estrategias se debe a que: i) el modelo de regresión discontinua incluye todas las postulaciones que cumplen con los requisitos, mientras que el modelo de diferencias en diferencias incluye al subconjunto de postulaciones que cumplen con los requisitos y que fueron preseleccionadas, y ii) el modelo de diferencias en diferencias excluye a los postulantes que su curso inició hace menos de 12 meses. Se utilizaron los datos de Talento Digital, Seguro de Cesantía y Ministerio de Educación. Las estadísticas para empleo formal e ingreso, obtenidas a partir de los datos del Seguro de Cesantía, corresponden a la estadística al momento de iniciar el curso. *, ** y *** indican significancia estadística al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Por lo tanto, en ninguna de las estrategias empíricas existe un balance en observables previo al tratamiento. Para combatir este problema, en cada estimación se controlará por las variables donde existe un desbalance entre tratados y controles.

13.2. Estimaciones

La [Tabla 13](#) muestra los resultados de la [Ecuación 1](#) en la probabilidad de tener contrato formal en el sector privado y en el logaritmo de ingresos²⁶, a 0²⁷, 3, 6 y 12 meses de comenzar el curso, para todos los participantes (Panel A) y para los de la Región Metropolitana (Panel B). Recordar que estudiamos la Región Metropolitana en forma separada dado el mayor exceso de demanda en las postulaciones por curso-comuna-jornada. Es importante notar que para los que postularon a los programas del 2022 no existe información laboral a 12 meses de comenzar el curso ya que son programas muy recientes. Tanto para la probabilidad de tener un contrato formal como para el logaritmo de ingresos, los coeficientes no son significativos en el mismo mes en que comienza el curso ni a los 3 meses de iniciado el curso.

A 6 meses de iniciado el curso, cuando este probablemente ya ha terminado, se observan efectos positivos significativos para la muestra completa y hombres y mujeres por separado, tanto para la probabilidad de tener un contrato formal como para el logaritmo de ingresos. En específico, quedar preseleccionado en algún curso de Talento Digital aumenta en promedio 8 puntos porcentuales (p.p.) la probabilidad de tener un contrato formal y 113 % los ingresos formales.²⁸ Conclusiones similares se obtienen al analizar la Región Metropolitana por separado.

A 12 meses de iniciado el curso no se observan efectos significativos cuando se analiza el país completo, mientras que sí se observan efectos significativos para la Región Metropolitana. En esta región se observan efectos significativos para la muestra completa y para mujeres, mientras que no hay efectos significativos para hombres.²⁹ En específico, quedar preseleccionado en algún curso de Talento Digital aumenta en promedio 4 p.p. la probabilidad de tener un contrato formal y 49 % los ingresos formales, para la muestra perteneciente a la Región Metropolitana. Que exista un efecto positivo solo en la Región Metropolitana puede deberse a que esta zona concentra más y mejores oportunidades laborales, especialmente en el rubro tecnológico. Por otro lado, que exista un efecto positivo en las mujeres sugiere que este tipo de programas puede aumentar

²⁶Este análisis incluye a los individuos sin información, a quienes se les imputó un ingreso de 1 CLP. Esto se hace para incluir a aquellos que efectivamente no tienen ingresos formales, ya que excluir a estos individuos resultaría en una submuestra seleccionada no aleatoriamente, lo cual impediría la interpretación causal de los resultados.

²⁷El mes 0 corresponde al mes en que comenzaron las clases.

²⁸Este gran aumento en ingresos se explica por la cantidad de individuos que pasan de estar desempleados (es decir, tener un ingreso de 0 CLP) a ser empleados (es decir, tener un ingreso formal mucho mayor a 0 CLP).

²⁹Sin embargo, no es posible indicar que los coeficientes para hombres son estadísticamente diferentes a los de mujeres.

la participación femenina en labores donde históricamente se han visto sub-representadas, como es el caso de la industria tecnológica.

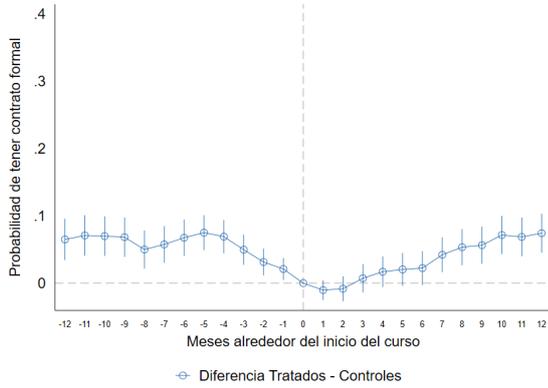
Por otra parte, no es factible emplear la estrategia de diferencias en diferencias para estimar el efecto causal del programa. La [Figura 18](#) visualiza los resultados de la [Ecuación 2](#), donde se evidencia que la participación laboral formal del grupo de tratamiento está disminuyendo en comparación con la del grupo de control antes del inicio del programa. Esta tendencia también se refleja al analizar la diferencia en el logaritmo de ingresos. Es decir, existen disparidades entre los tratados y los controles previo al tratamiento, lo que debilita el supuesto de tendencias paralelas necesario para afirmar que el ejercicio representa efectos causales. Al examinar por separado los grupos de tratamiento y control, como muestra el [Apéndice C](#), se constata que ambos grupos seguían una tendencia paralela hasta 4 meses antes del inicio del curso. A partir de ese momento, la diferencia entre ambos comienza a aumentar, alcanzando su punto máximo un mes después del inicio del curso, para luego reducirse nuevamente.

Tabla 13: Resultados Regresión Discontinua

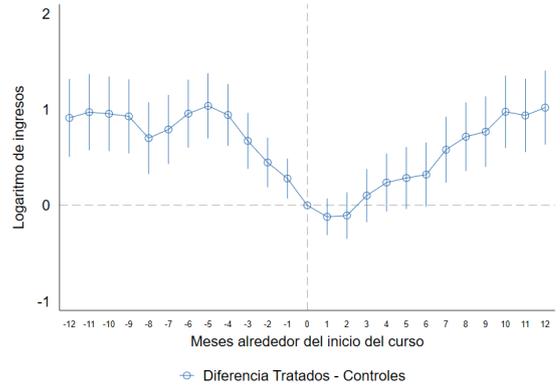
	Probabilidad de tener contrato formal			Log Ingresos		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Todos	Mujeres	Hombres	Todos	Mujeres	Hombres
<i>Panel A: Todos los participantes</i>						
$t = 0$	-0,011 (0,027) [31.786] [[27.310]]	0,012 (0,031) [10.045] [[8.336]]	-0,018 (0,028) [21.741] [[15.238]]	-0,179 (0,393) [31.786] [[25.723]]	0,112 (0,437) [10.045] [[8.336]]	-0,260 (0,401) [21.741] [[15.238]]
$t = 3$	-0,009 (0,032) [31.758] [[25.710]]	0,004 (0,035) [10.034] [[6.216]]	-0,008 (0,031) [21.724] [[18.909]]	-0,163 (0,458) [31.758] [[25.710]]	-0,014 (0,500) [10.034] [[7.429]]	-0,145 (0,450) [21.724] [[18.909]]
$t = 6$	0,083*** (0,014) [29.248] [[12.768]]	0,096*** (0,026) [9.363] [[4.243]]	0,077*** (0,016) [19.885] [[9.605]]	1,129*** (0,206) [29.248] [[14.466]]	1,302*** (0,369) [9.363] [[4.243]]	1,068*** (0,220) [19.885] [[9.605]]
$t = 12$	0,026 (0,036) [19.277] [[17.372]]	0,036 (0,039) [6.322] [[5.270]]	0,028 (0,037) [12.955] [[9.669]]	0,323 (0,517) [19.277] [[17.372]]	0,446 (0,561) [6.322] [[5.270]]	0,457 (0,542) [12.955] [[8.066]]
<i>Panel B: Participantes Región Metropolitana</i>						
$t = 0$	0,006 (0,014) [24.664] [[14.396]]	0,033 (0,025) [7.601] [[4.730]]	-0,001 (0,018) [17.063] [[9.666]]	0,034 (0,195) [24.664] [[14.396]]	0,359 (0,331) [7.601] [[4.730]]	-0,046 (0,240) [17.063] [[9.666]]
$t = 3$	0,009 (0,014) [24.636] [[14.394]]	0,026 (0,025) [7.590] [[4.729]]	0,006 (0,017) [17.046] [[9.665]]	0,072 (0,195) [24.636] [[14.394]]	0,285 (0,331) [7.590] [[4.729]]	0,032 (0,230) [17.046] [[9.665]]
$t = 6$	0,063*** (0,018) [22.245] [[7.719]]	0,096*** (0,032) [6.955] [[2.466]]	0,075*** (0,017) [15.290] [[7.223]]	1,046*** (0,230) [22.245] [[8.697]]	1,346*** (0,435) [6.955] [[2.797]]	1,027*** (0,233) [15.290] [[7.223]]
$t = 12$	0,037** (0,017) [15.057] [[9.332]]	0,073** (0,035) [4.852] [[2.636]]	0,036 (0,023) [10.205] [[4.911]]	0,485** (0,240) [15.057] [[9.332]]	0,959** (0,473) [4.852] [[2.636]]	0,555* (0,320) [10.205] [[4.911]]

Notas: La Tabla muestra los resultados de la [Ecuación 1](#) sobre la probabilidad de tener contrato formal en el sector privado (columnas 1-3) y sobre el logaritmo de ingresos (columnas 4-6), utilizando los datos de Talento Digital y del Seguro de Cesantía. Análisis para las convocatorias 2020, 2021 y 2022. Se controla por edad y por indicadores de inglés avanzado, educación superior y educación universitaria. Las filas indican el periodo en el cual se estima el modelo, relativo al inicio de las clases. Los errores estándar robustos se encuentran entre paréntesis, el número de observaciones entre brackets, y el número de observaciones efectivas según el ancho de banda óptimo entre brackets dobles. El número de observaciones efectivas de todas las observaciones no es igual a la suma del número de observaciones efectivas de las estimaciones para hombres y mujeres por separado, ya que hombres y mujeres tienen puntajes de corte distintos y, por lo tanto, anchos de banda óptimo diferentes. El mes 0 corresponde al mes en que comenzaron las clases del curso de TD. *, ** y *** indican significancia estadística al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

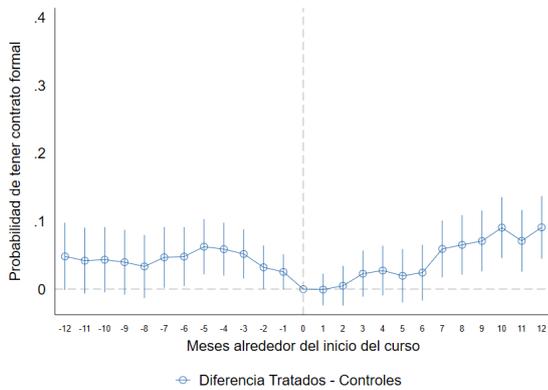
Figura 18: Resultados Diferencias en Diferencias



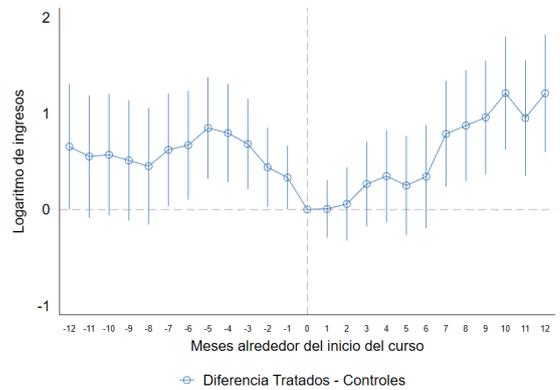
(a) Probabilidad de tener contrato formal:
Todos



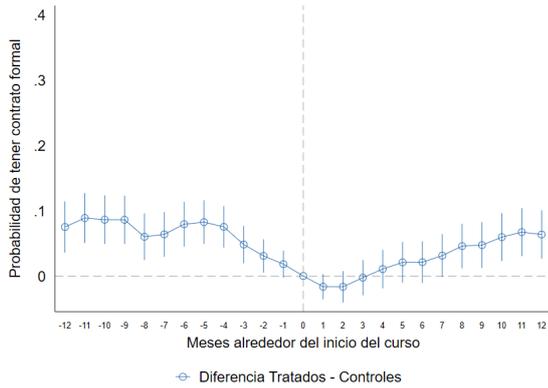
(b) Log Ingresos:
Todos



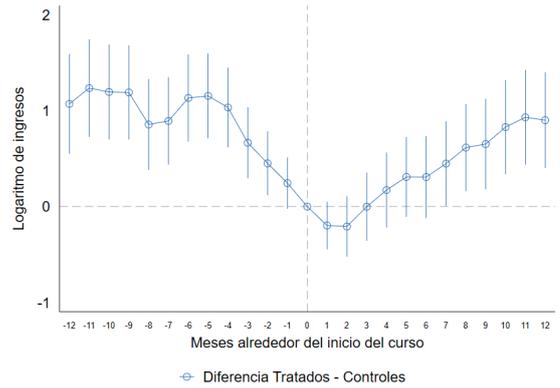
(c) Probabilidad de tener contrato formal:
Mujeres



(d) Log Ingresos:
Mujeres



(e) Probabilidad de tener contrato formal:
Hombres



(f) Log Ingresos:
Hombres

Notas: La Figura muestra los resultados de la estimación de la [Ecuación 2](#) para la probabilidad de tener un contrato formal (columna izquierda) y para el logaritmo de ingresos (columna derecha) para distintos grupos, convocatorias 2020, 2021 y 2022. Se controla por edad, puntaje KS y por indicadores de inglés avanzado, programación avanzada y educación universitaria. Se obtienen resultados similares al incluir como control el área del conocimiento de los preseleccionados.

13.3. Efectos heterogéneos

Utilizando los datos sobre matrícula de educación superior, estimamos los efectos en probabilidad de tener un contrato formal y en el logaritmo de ingresos para estudiantes provenientes de carreras de distintas áreas del conocimiento. Esto nos permitirá dilucidar para qué tipo de participantes el programa tiene mayores retornos.

En primer lugar, la [Figura 19](#) muestra los resultados de la [Ecuación 2](#) en la probabilidad de tener contrato formal (columna izquierda) e ingresos (columna derecha) para los alumnos provenientes de carreras de las áreas de Comercio, Arte y Arquitectura, y Tecnología. Estas áreas las consideramos afines a los contenidos de Talento Digital ya que tanto Comercio como Tecnología utilizan regularmente software de computación para el ejercicio de la profesión. Arte y Arquitectura, por otra parte, está fuertemente ligado a los cursos de Diseño UX/UI, con una fuerte complementariedad entre el área de conocimiento y el curso en específico.

La [Figura 19](#) revela que, entre los preseleccionados de los campos de Administración y Comercio, aunque se verifica la presencia de tendencias paralelas antes del inicio del curso, no se observan diferencias significativas entre los tratados y los controles posteriormente. Por otro lado, para Arte y Arquitectura, también se observan tendencias paralelas, y a partir del mes 8 se identifican efectos positivos tanto en la probabilidad de obtener un contrato formal como en el logaritmo de ingresos. En contraste, en el área de la Tecnología, a pesar de observarse diferencias positivas posterior al inicio del programa, no se cumplen las tendencias paralelas antes de su inicio.

Por otra parte, la [Figura 20](#) es equivalente a la [Figura 19](#) pero ahora para estudiantes provenientes de carreras de Humanidades y de Salud. En ambas áreas, no se cumple el supuesto de tendencias paralelas previo al programa; de todas formas, no se observan efectos positivos posterior al inicio del programa.

Al emplear la estrategia de regresión discontinua en lugar de la estrategia de diferencias en diferencias, se identifican efectos significativos al mes 6 después del inicio del curso para las tres áreas afines a TD, tanto en la probabilidad de obtener un contrato formal como en el logaritmo de ingresos (ver la [Tabla 14](#))³⁰. En cuanto a las áreas del conocimiento distintas a TD, solo se

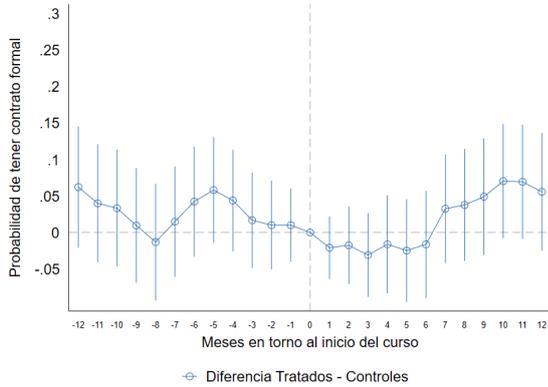
³⁰Se analiza el mes 6 después del inicio del curso porque los mayores efectos utilizando la estrategia de regresión discontinua se encontraron en ese periodo de tiempo (ver [Tabla 13](#)).

observan efectos significativos para Salud cuando se analiza el conjunto completo del país y se considera el logaritmo de ingresos; para el resto de los casos, no se detectan efectos significativos con más de 90 % de confianza.

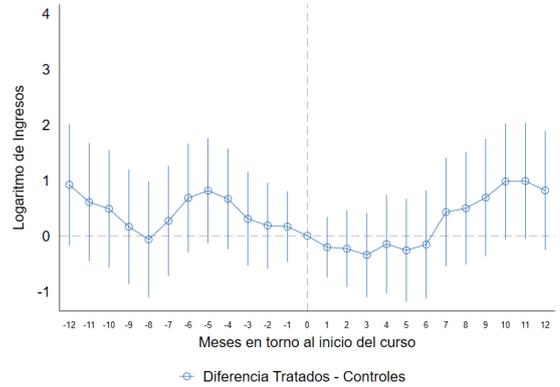
Estos hallazgos respaldan la teoría de que programas como Talento Digital tienen un impacto más significativo al fortalecer y profundizar habilidades existentes (*up-skilling*) en lugar de enfocarse en procesos de reinversión hacia nuevas áreas (*re-skilling*).

Hasta el momento, el análisis se ha centrado únicamente en estudiar la participación en el mercado laboral entendida como la participación en el sector privado como trabajador dependiente. Esto ha llevado a considerar como desempleadas a personas independientes o empleadas en el sector público, a pesar de que realmente tienen trabajo. De hecho, como se observó en la [Tabla 10](#), sólo 7 % de los postulantes aparecen en la base de datos del Seguro de Cesantía después de postular a TD. Con el propósito de superar esta limitación y ampliar el análisis, se procederá a evaluar el programa de Talento Digital utilizando la información proporcionada en LinkedIn.

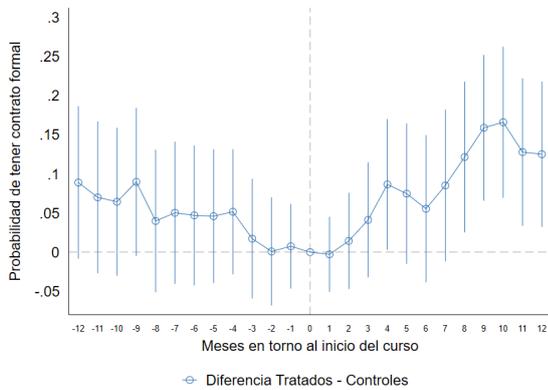
Figura 19: Resultados en Áreas del Conocimiento Afines a TD



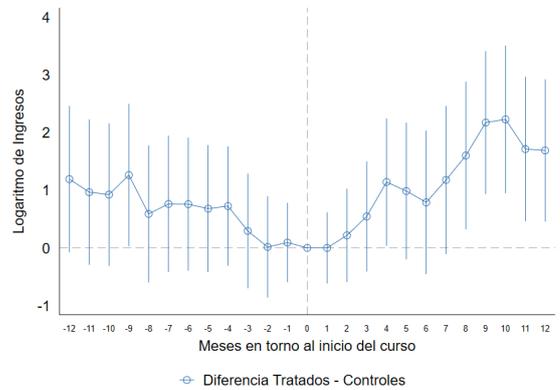
(a) Probabilidad de tener contrato formal: Comercio



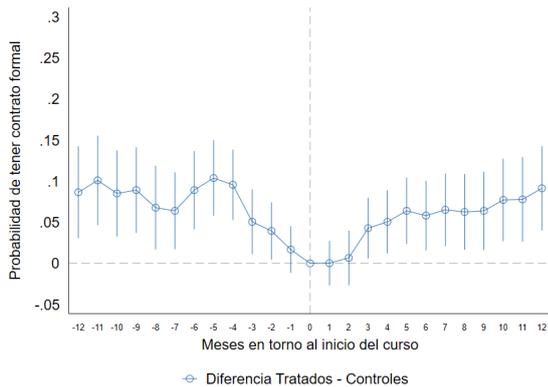
(b) Log Ingresos: Comercio



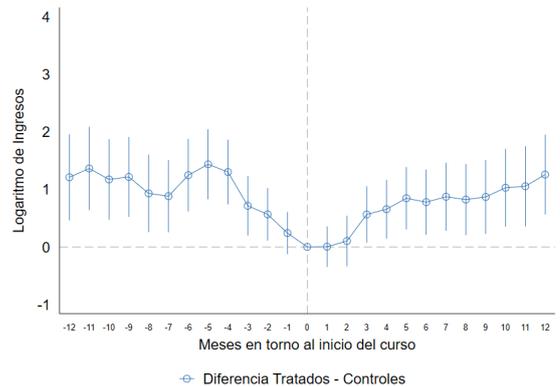
(c) Probabilidad de tener contrato formal: Arte y Arquitectura



(d) Log Ingresos: Arte y Arquitectura



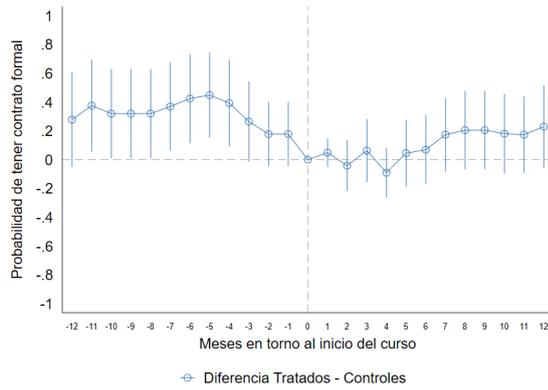
(e) Probabilidad de tener contrato formal: Tecnología



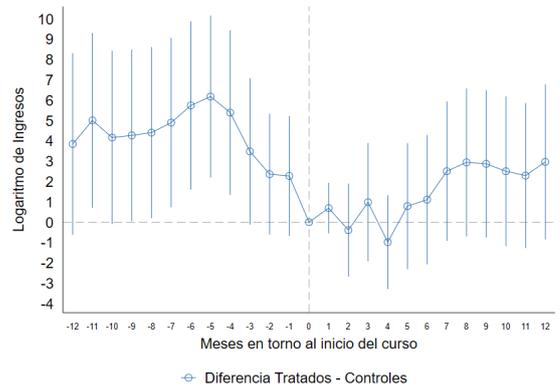
(f) Log Ingresos: Tecnología

Notas: La Figura muestra los resultados de la estimación de la [Ecuación 2](#) para la probabilidad de tener un contrato formal (columna izquierda) y para el logaritmo de ingresos (columna derecha) para áreas del conocimiento afines a TD, convocatorias 2020, 2021 y 2022. Se controla por edad, puntaje KS y por indicadores de inglés avanzado, programación avanzada y educación universitaria.

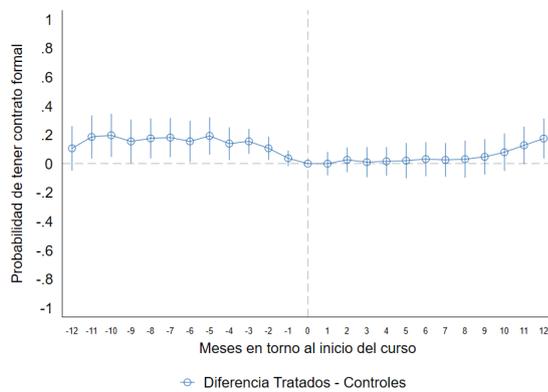
Figura 20: Resultados en Áreas del Conocimiento Distintas a TD



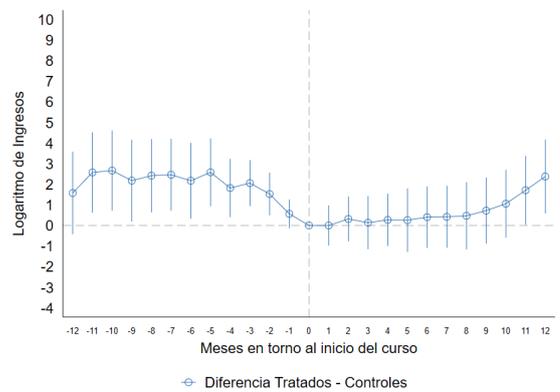
(a) Probabilidad de tener contrato formal:
Humanidades



(b) Log Ingresos:
Humanidades



(c) Probabilidad de tener contrato formal:
Salud



(d) Log Ingresos:
Salud

Notas: La Figura muestra los resultados de la estimación de la [Ecuación 2](#) para la probabilidad de tener un contrato formal (columna izquierda) y para el logaritmo de ingresos (columna derecha) para áreas del conocimiento distintas a TD, convocatorias 2020, 2021 y 2022. Se controla por edad, puntaje KS y por indicadores de inglés avanzado, programación avanzada y educación universitaria.

Tabla 14: Efectos heterogéneos con regresión discontinua al mes 6 de iniciado el curso

	Probabilidad de tener contrato formal (1)	Log Ingresos (2)
<i>Panel A: Todos los participantes</i>		
Adm. y Comercio	0,094*** (0,029) [4,140] [[1,793]]	1,230*** (0,416) [4,140] [[1,793]]
Arte y Arquitectura	0,109*** (0,032) [2,952] [[1,294]]	1,481*** (0,419) [2,952] [[1,294]]
Tecnología	0,090*** (0,027) [9,992] [[4,270]]	1,261*** (0,387) [9,992] [[4,270]]
Humanidades	-0,009 (0,032) [364] [[153]]	-0,343 (0,433) [364] [[153]]
Salud	0,057* (0,030) [1,168] [[543]]	0,777** (0,385) [1,168] [[543]]
<i>Panel B: Participantes Región Metropolitana</i>		
Adm. y Comercio	0,129*** (0,049) [3,139] [[1,244]]	1,750*** (0,662) [3,139] [[1,244]]
Arte y Arquitectura	0,128** (0,052) [2,345] [[1,003]]	1,768** (0,705) [2,345] [[1,003]]
Tecnología	0,081*** (0,023) [7,388] [[4,351]]	1,131*** (0,319) [7,388] [[4,351]]
Humanidades	0,009 (0,131) [310] [[130]]	0,092 (1,777) [310] [[130]]
Salud	0,066 (0,066) [835] [[362]]	0,891 (0,870) [835] [[415]]

Notas: La Tabla muestra los resultados de la [Ecuación 1](#) sobre la probabilidad de tener contrato formal en el sector privado (columna 1) y sobre el logaritmo de ingresos (columna 2), utilizando los datos de Talento Digital, del Seguro de Cesantía y del Ministerio de Educación. Se controla por nivel educacional y edad. Las filas indican las distintas áreas del conocimiento. Los errores estándar robustos se encuentran entre paréntesis, el número de observaciones entre brackets, y el número de observaciones efectivas según el ancho de banda óptimo entre brackets dobles. *, ** y *** indican significancia estadística al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

13.4. Resultados con información de LinkedIn

Un aspecto que nos interesa cuantificar en este estudio corresponde a la capacidad del programa para generar empleo y reconvertir a personas de variados conocimientos, al área digital. Para aproximar un efecto de este programa, se utilizó la información de LinkedIn detallada en la [Subsección 9.5](#). En particular, buscamos dilucidar si el haber participado en el programa (ya sea desde su etapa de preselección o tras haber aprobado) generó alguna modificación del sector en el cual se desempeñaban los participantes del programa.

Para cuantificar este efecto, consideramos a aquel subconjunto de postulantes en los programas de 2020 y 2021 que se encontraban en la etapa de *ranking*. En primera instancia, nos interesa medir la probabilidad de que un usuario tenga una cuenta creada en dicho portal. Esto, puesto que este lugar suele ser uno de los principales medios por el cual oferentes y demandantes pueden interactuar y darse a conocer. Es importante tener en consideración que si bien el programa incentiva a los estudiantes a crearse una cuenta de LinkedIn, estos pueden tener su cuenta creada previo el ingreso a Talento Digital. Lo anterior supone que los resultados a mostrar a continuación deben tomarse con precaución, puesto que las relaciones encontradas pueden no ser necesariamente producto de la participación en el programa.

La [Tabla 15](#) da cuenta de los resultados de dicho ejercicio mediante la estimación de modelos de probabilidad probit. El panel B da cuenta de los efectos marginales de ser “tratado” sobre la probabilidad de tener cuenta LinkedIn. Notar que el modelo considera como variable dependiente de si el participante del programa registra poseer cuenta en LinkedIn, mientras que la variable independiente de interés a la que denominaremos como “Tratado” en cada una de las especificaciones, corresponde a si la persona fue preseleccionada, matriculada o si aprobó el curso (cada una de dichas situaciones). Asimismo, se controla por características socioeconómicas y personales de cada postulante.

En general, se aprecia una relación positiva y altamente significativa en la probabilidad de tener LinkedIn y el haber sido partícipe del programa. Esto, tanto para aquellos que fueron, preseleccionados, matriculados o bien aprobaron el curso. Así, quienes aprobaron el curso tienen una probabilidad de entre 7.1 y 7.2 puntos porcentuales más de poseer una cuenta que aquellos que no aprobaron. Esta relación puede suponer que los egresados de Talento Digital, al ser introducidos al área digital, también comienzan a utilizar herramientas afines (como lo serían

LinkedIn y GitHub). Esto supone no solo una modernización de sus conocimientos, sino también de sus métodos de búsqueda de empleo y contratación.

Tabla 15: Probabilidad de tener LinkedIn - Efectos marginales

	Preseleccionado		Matriculado		Aprobado	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Tratado	0,075*** (0,008)	0,057*** (0,009)	0,051*** (0,008)	0,035*** (0,010)	0,071*** (0,015)	0,072*** (0,019)
Controles	✗	✓	✗	✓	✗	✓
Num. obs.	16204	15060	16204	15060	16204	15060

Notas: La tabla muestra un resumen de los resultados de los postulantes con ranking en Talento Digital, convocatorias 2020 y 2021. Se controla por puntaje KS obtenido, género, nivel educacional y situación laboral. *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$. Errores estándares se muestran en paréntesis.

A continuación, se estudia la probabilidad de que alguno de los usuarios de este grupo haya pasado a estar en el área de las tecnologías y comunicaciones, habiéndose preinscrito, matriculado o aprobado el programa. Al igual que en el modelo anterior, la probabilidad se estima mediante el uso de un modelo probit. El objetivo de este ejercicio es estudiar la posibilidad de que el programa haya tenido un efecto en reconversión laboral hacia el área de tecnología.

Es necesario destacar que el equipo cuenta con información de los últimos 5 cargos declarados en el perfil digital del subconjunto de personas de la muestra. Sin embargo, existe una tendencia a declarar pocos puestos de trabajo, o bien, a no actualizar su estado con frecuencia, lo que deriva en una baja varianza de las variables resultado. Es decir, no existen grandes cambios hacia los sectores Tech y/o STEM³¹, proporcional a la cantidad de personas para las cuales buscamos y encontramos su información. Dado esto, existen complicaciones que limitan la capacidad para observar de forma causal (por ejemplo, mediante una metodología de diferencias en diferencias o regresión discontinua) el efecto de cursar el programa sobre la probabilidad de cambiarse al área de tecnología.

Considerando lo anterior, se estima un modelo siguiendo la misma especificación anterior, mas en este caso la variable a explicar corresponde a si la persona pasó de un cargo en el área no tecnológica al área de tecnología. Recordamos que la variable independiente corresponde al hecho de si la persona se inscribió, matriculó o aprobó el curso. Para este ejercicio se considera solo aquella submuestra que el equipo pudo relacionar a la persona con su perfil de LinkedIn

³¹Tech se refiere a puestos de trabajos en áreas asociadas a tecnología (i.e. ingenierías, desarrollo de software) mientras que STEM se refiere a puestos de trabajo en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

(se corrobora que este se creó una cuenta), puesto que de igual forma se requiere información sobre a lo menos un cargo antes y un cargo después de haber cursado el programa. La [Tabla 16](#) muestra los resultados para dichos casos, controlando por las características socioeconómicas y particulares de los participantes. La variable “Tratado” sigue la misma lógica del ejercicio anterior.

Tabla 16: Probabilidad de haber cambiado puesto de trabajo a área Tech - Efectos marginales

	Preseleccionado		Matriculado		Aprobado	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Tratado	0,011*** (0,001)	0,008 (0,020)	0,040*** (0,004)	0,035 (0,210)	0,082*** (0,011)	0,090*** (0,021)
Controles	✗	✓	✗	✓	✗	✓
Num. obs.	11884	11015	11884	11015	11884	11015

Notas: La tabla muestra un resumen de los resultados de los postulantes con ranking en Talento Digital, convocatorias 2020 y 2021. Se controla por puntaje KS obtenido, género, nivel educacional y situación laboral. *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$. Errores estándares en paréntesis.

De la tabla anterior se observa que, en general, la probabilidad de cambiarse al área de las tecnologías (no habiéndolo estado previo el programa) es positiva y altamente significativa. Se observa además que la magnitud del coeficiente va en aumento en concordancia con el estado del postulante. Así, un preseleccionado tiene entre 0,8 y 1,1 puntos porcentuales más de probabilidad de haberse cambiado a un cargo en el área de las tecnologías en comparación a alguien que no llegó a dicha fase. El efecto significativo encontrado puede deberse a que el ya ser preseleccionado por el programa puede usarse como señalización, lo cual se ve reflejado en los perfiles laborales de este subconjunto.

Similarmente, aquellos que se matricularon en el curso tienen 4 puntos porcentuales más de probabilidad de haberse cambiado a una categoría laboral del área de las tecnologías. En donde mayor magnitud se encuentra es en el subconjunto de egresados. Se aprecia que el aprobar el curso se encuentra relacionado con un aumento de entre 8,2 y 9 puntos porcentuales más que aquellos que no egresaron. Lo anterior puede deberse a que los egresados exitosos de programa pudieron haberse reconvertido de otras áreas al área Tech, cumpliendo así uno de los objetivos del programa Talento Digital. Si bien no causal, esta relación daría muestra de que el aprender habilidades digitales si permite a los egresados del programa reconvertirse y entrar a puestos de trabajo del área digital.

Para estudiar si el haber cursado el programa tuvo efectos diferentes entre tipo de egresado,

estudiamos la relación entre haber participado el programa y la probabilidad de haber cambiado de oficio al área Tech (según LinkedIn), según género. Se sigue la misma metodología anterior (modelo probit). La [Tabla 17](#) hace referencia a dicha aproximación. En general, se aprecia que tanto para hombres como para mujeres el haber participado del programa (ya sea preseleccionado, matriculado o aprobado) se relaciona positivamente con la probabilidad de haberse cambiado al área Tech. Sin embargo, notamos que para las tres situaciones el aumento en la probabilidad es mayor para mujeres que para hombres. Es decir, es más probable que una mujer pase a señalar que está trabajando en un puesto Tech que un hombre tras haber participado del programa. Respecto al nivel de significancia, se aprecia que para el grueso de las especificaciones no podemos asegurar que los sentidos sean efectivamente positivos. Solo para el caso de las mujeres aprobadas podemos asegurar que la probabilidad de haber aprobado esta positivamente relacionado con haberse cambiado al área Tech (con un aumento de 12 puntos porcentuales).

Tabla 17: Probabilidad de haber cambiado trabajo a área Tech por género - efectos marginales

	Preseleccionado		Matriculado		Aprobado	
	Hombres (1)	Mujeres (2)	Hombres (3)	Mujeres (4)	Hombres (5)	Mujeres (6)
Tratado	0,004 (0,210)	0,009 (0,032)	0,021 (1,099)	0,043 (0,213)	0,055 (0,665)	0,120*** (0,032)
Controles	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Num. obs.	7056	3959	7056	3959	7056	3959

Notas: La tabla anterior muestra un resumen de los resultados de los postulantes con ranking en Talento Digital, convocatorias 2020 y 2021. Se controla por puntaje KS, nivel educacional y situación laboral. *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$. Errores estándares en paréntesis.

Así, se aprecia que el programa sí pudiera tener efectos sobre la reconversión laboral y la adaptabilidad para los puestos de trabajo digitales, pero que estos se darían principalmente para aquellas mujeres que aprobaron el programa. Los efectos positivos encontrados a nivel general sugieren que el participar del programa incrementa la probabilidad de la persona en pasar a trabajar en el área de las tecnologías. Por otro lado, la mayor magnitud encontrada en el grupo de mujeres sugeriría que la reconversión laboral al área digital es más fuerte para dicho grupo. Para un sector predominantemente masculino, el encontrar dichos efectos sugiere que Talento Digital podría no ser solo un puente para la reconversión, sino para la igualdad de oportunidades y equidad. Sin embargo, dada la no significancia para el grupo de hombres, estos resultados deben considerarse con precaución.

14. Encuesta a egresados

Para comprender otros alcances del programa, se ha optado por hacer una encuesta de satisfacción a los egresados de los cursos de Talento Digital para Chile. Para esto, se decidió contactar a egresados de los programas de 2019, 2020 y 2021, dando un total de 2.294 egresados potenciales a contactar.³² El contacto se hizo mediante envíos de WhatsApp, utilizando la información de contacto que fue previamente suministrada por los participantes del programa al momento de la postulación. El mensaje obtenido les entregaría un link de acceso a una encuesta online, la cuál consultaría sobre el nivel de satisfacción del usuario respecto al servicio entregado por Talento Digital.

Para asegurar una tasa mínima de respuesta, se decidió hacer seguimiento a 157 usuarios, seleccionados de forma aleatoria. Para mantener representatividad, la selección de estas personas tuvo en consideración su género, situación ocupacional y nivel de vulnerabilidad según el Registro Social de Hogares. A esta submuestra se le buscaría contactar de forma telefónica para profundizar en sus respuestas y para incentivarlos a completar la encuesta. Sin embargo, producto de molestias producidas a algunos encuestados, se desistió de continuar con este método de contacto. Así, el contacto principal fue mediante un envío de mensaje de Whatsapp con el link a la encuesta, así como un recordatorio mediante el mismo medio 23 horas posterior al envío inicial. Un análisis más exhaustivo de este subconjunto de egresados puede encontrarse en el Apéndice D.

Al momento del cierre del proyecto, 460 encuestados dieron su consentimiento para participar de la encuesta. De estos, 325 terminaron la encuesta. Esto deja un ratio de alcance del 14,2% respecto del total de encuestas enviadas. Se destaca que el grueso de los participantes de la encuesta provienen de la Región Metropolitana (59,4%), seguidos por la Región de Valparaíso (14,8%) y la de La Araucanía (10,5%).

De los egresados participantes de la encuesta, 48% declaró que conocía el programa previo a postular. Este alto porcentaje puede deberse en parte a que varios egresados han cursado más de una vez algún programa de Talento Digital.³³ Además, 41,4% y 45,6% declara que

³²Este conjunto considera a aquellos para los cuales el equipo cuenta con información de contacto, ya sea teléfono o email.

³³Para ejemplificar, dentro de los matriculados de 2020 y 2021 hubo 97 personas que cursaron a lo menos dos cursos diferentes. En la encuesta no se pregunta por si han cursado más de un programa de Talento Digital.

los motivos por los cuales postularon al programa fue para reinventarse y encontrar empleo, respectivamente. Es decir, existe una fuerte motivación de los encuestados por mejorar sus herramientas laborales. Sin embargo, tan solo un 30,1 % declara que el motivo por el cual se inscribió en el el programa es por motivos de sueldos.

El alto porcentaje de encuestados que ingresaron al programa producto de la búsqueda de empleo también se ve reflejado en el porcentaje de estos que declara haberse encontrado empleado o bien durante el proceso de postulación o ya iniciado el curso lectivo (recordar que Talento Digital ofrecía clases de forma parcial para permitir el trabajo al mismo tiempo del estudio). De aquellos que respondieron, tan solo entre un 25,9 % y un 28,4 % se encontraban trabajando antes de iniciar la fase lectiva.³⁴ Esto va en concordancia con los objetivos del programa, que busca captar una gran proporción de trabajadores desempleados.

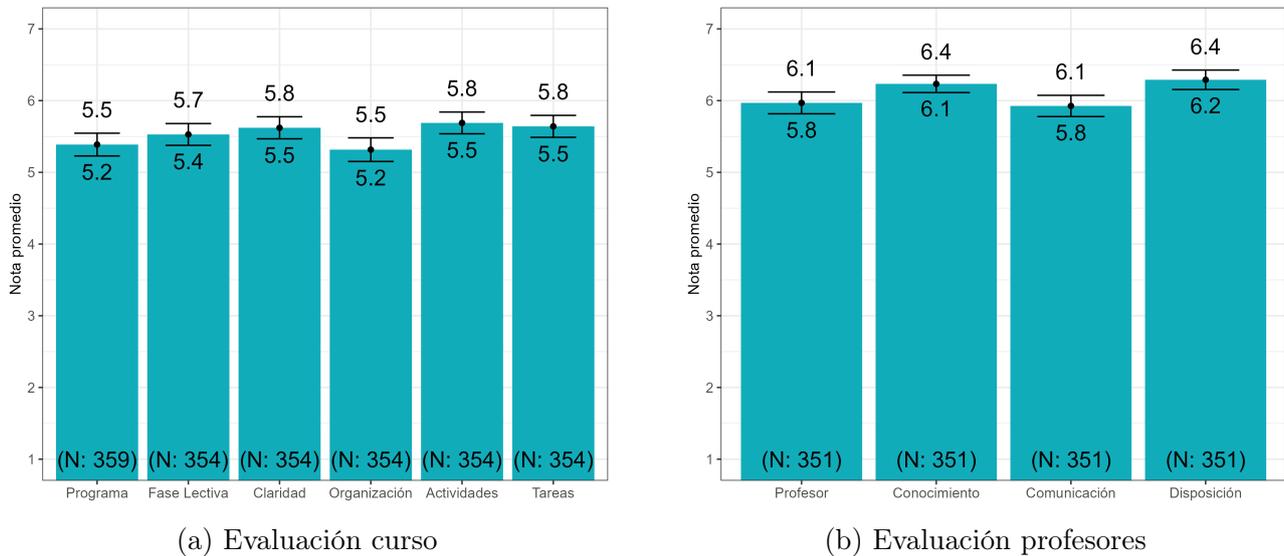
Puesto que nos interesa conocer la opinión de los egresados sobre el programa y sus instructores, se les consulta por distintos aspectos de estos. Por ejemplo, un 54 % de los egresados indica que sería “Muy Probable” que le recomienden el programa a un conocido, en contraste con un 7 % (25 personas) que señalan como “Muy Improbable” su recomendación. La [Figura 21a](#) muestra los resultados de la evaluación del curso. En general, no se observa una alta dispersión entre los ítems evaluados. En promedio, los egresados evalúan con nota 5,4 todo el proceso (incluyendo el tiempo de espera), mientras que el periodo de fase lectiva lo evalúan con nota 5,5. El ítem peor evaluado entre claridad, organización, actividades y tareas corresponde al de organización, con nota 5,3. Por otro lado, el ítem mejor evaluado corresponde al de actividades hechas en clases, con nota 5,7. En general, se aprecia un desempeño aceptable por parte de las OTECs en el proceso lectivo, lo cual da cuenta de su capacidad para ejercer el rol de educador y capacitador.

Centrándonos ahora en los aspectos evaluados sobre los docentes que impartían las clases del programa, [Figura 21b](#) da cuenta de los resultados de la encuesta. En general, los encuestados evaluaron con nota 6,0 el actuar general de los docentes. Se evalúa de forma más positiva la disposición de estos al momento de enseñar (nota 6,3), mientras que la forma de comunicarlo es donde los encuestados señalan que tienen mayores falencias (nota 5,9). Puesto que el rol del docente en el aula es vital para que el estudiante aprenda, su buen desempeño es crucial

³⁴Un 25,9 % indicó que se encontraba trabajando cuando postuló, mientras que un 28,4 % cuando inició el proceso lectivo. La diferencia puede explicarse por la ventana de tiempo de mínimo 3 meses entre que se postula e inicia el programa.

para el éxito del programa. Dado esto, es necesario destacar algunos comentarios hechos por los encuestados, en donde indican que en ciertos cursos hubo una alta rotación de docentes. Esto sugiere que un aspecto a mejorar sería la permanencia de los docentes, lo cual debiera de ser asegurado por el programa.

Figura 21: Notas promedio al evaluar el curso y los docentes



Notas: La información recopilada se obtuvo durante un plazo de una semana, cerrándose la encuesta el 11 de diciembre de 2023. Los intervalos incluidos fueron calculados al 95 % de confianza. La figura muestra los resultados de aquellos participantes de Talento Digital, convocatorias 2019, 2020 y 2021. La muestra por nota va variando producto de que se toman preguntas separadas, a lo cual el encuestado puede abandonar la investigación entre preguntas.

Puesto que un aspecto importante del programa era impulsar a los egresados en su búsqueda de empleo, se le consultó a los encuestados sobre este. De aquellos que declararon haber encontrado empleo durante o posterior a finalizar el programa (154 personas), un 43,1 % declaró haber encontrado trabajo en los primeros tres meses de búsqueda, mientras que 23,6 % indicó que encontró entre el cuarto y sexto mes. Lo anterior sugeriría que, de aquellos entrevistados que buscaban conseguir empleo de forma inmediata, una gran proporción de estos ya se encontraba trabajando al sexto mes.

Respecto a la búsqueda de este, un 72 % de los encuestados indicó que buscó un puesto de empleo durante o posterior al programa relacionado al área digital. De aquellos que buscaron, un 62,9 % lo hizo en el área de “desarrolladores y analistas de software y multimedios”, mientras que otro 20,5 % lo hizo en el área de “técnicos en operaciones de tecnología de la información

y las comunicaciones y asistencia al usuario”.³⁵ Lo anterior es esperable en un contexto de capacitación laboral en el área de las tecnologías digitales. Por otro lado, de aquellos empleados que esperaban un aumento de sueldo³⁶ (129 encuestados), un 34,9 % esperaba un aumento salarial de más de un 50 % respecto al actual.

Respecto al tipo de trabajo encontrado, de los 231 que declararon encontrar empleo posterior al programa, un 81,8 % posee un empleo con contrato, mientras que el restante 18,2 % lo hizo como “freelance” o en un empleo informal. Un 30,3 % de los que consiguió trabajo encontró en el sub-área de su interés, mientras que tan solo un 22,1 % fue contratado en su puesto de interés. Un 75,8 % de los encuestados declaró que las habilidades aprendidas en sus cursos de Talento Digital le fueron “Bastante útiles” o “Muy útiles” en su desempeño laboral. Por otro lado, tan solo un 3,9 % declara que estos no les fueron “Nada útiles”. El bajo nivel de emparejamiento entre empleo buscado y encontrado, pero alto nivel en satisfacción de los conocimientos adquiridos en el curso, podrían ser un indicio de la flexibilidad de la información aprendida para la adaptabilidad de los egresados en varios puestos de trabajo.

Por último, estudiamos las expectativas de los egresados en distintos aspectos de su etapa laboral. Por un lado, un 42,8 % declaró que sí se cumplieron sus expectativas de encontrar empleo. A su vez, un 47,4 % también indica que se cumplieron sus expectativas de cambiarse de oficio. Estados dos observaciones sugieren que para los encuestados se han logrado medianamente las metas planteadas por el programa de Talento Digital (reconversión laboral y empleo). Por otro lado, tan solo un 22,1 % de los encuestados declaró que obtuvo un ascenso laboral. Estos resultados indicarían que quizás el programa ha logrado mayores efectos en el movimiento horizontal de los trabajadores (cambio de puesto de trabajo o reconversión) más que en el movimiento vertical (ascensos dentro de una misma empresa).

Una limitante de esta encuesta es que las preguntas hechas a los encuestados sobre su estado posterior a la finalización del curso no abarcó muchas temáticas. En particular, se reconoce que no se preguntó por la efectividad de herramientas como “Semillero de Talento” o el “Kit

³⁵Las categorías de ocupación empleadas para agrupar las distintas profesiones siguen la metodología ESCO 2023.

³⁶Respectivo a su sueldo previo al ingreso del programa.

Búsqueda Laboral” ofrecidas por Talento Digital a sus egresados.³⁷

En resumen, se puede indicar que la evaluación de los egresados del programa respecto al curso es positiva, tanto en términos de las clases como de los docentes. Aproximadamente la mitad de los encuestados declara haberse reinventado o haber encontrado empleo, lo cual se alinea con los objetivos de Talento Digital. Sin embargo, si bien un 74,2 % de los que buscaron empleo posterior al curso tenían expectativas de encontrarlo en el área digital, solo un 30,3 % indicó que fue empleado en dicho sector. Esto supone que el programa tiene espacios de mejora en este ámbito, lo cual puede ser potenciado con la herramienta del Semillero de Talentos dispuesto por Talento Digital.³⁸

15. Focus Group con empresas

Para profundizar en el análisis de la oferta y demanda del mundo de la tecnología, el equipo investigador entrevistó a representantes de empresas relacionadas con el programa, con el objetivo de comprender las necesidades y prioridades de las empresas del área digital al momento de contratar a empleados con conocimientos afines. Las conversaciones se centraron en la visión sobre los egresados del programa, los intereses en perfiles profesionales para las áreas de TI, y los desafíos internos en cuanto a digitalización y reclutamiento de nuevos talentos. A su vez, esta sección será complementada con los resultados de la encuesta “Pulso Demanda 2021” hecha por el Observatorio Laboral del SENCE, la cual encuestó a un variado grupo de empresas del área de las tecnologías.

Respecto a lo hecho por los investigadores, se realizaron dos focus group con representantes de empresas del área de desarrollo tecnológico, a los cuales asistieron miembros de los equipos del área TI o de Recursos Humanos. Las empresas tuvieron participación en Semillero de Talentos a través de la contratación o entrevista de egresados del programa Talento Digital (contratantes), o bien a través de la realización de capacitaciones (OTECs). Participaron cinco empresas en total, de las cuales dos correspondieron a instituciones de capacitación u OTECs, y

³⁷El “Kit Búsqueda Laboral” es un servicio entregado por el programa y diseñado en conjunto por expertos en selección de personal, empresas interesadas en perfiles digitales y portales de empleo. Esta herramienta se enfoca en ayudar a mejorar el perfil del egresado mediante el apoyo en la creación/mejora de su currículum, exponerlo ante los distintos portales de contratación y remarcar las plataformas (como Github) en las cuales debiera tener sesión creada.

³⁸Se ha de mencionar que la encuesta no consideró consultar sobre la utilidad del Semillero de Talentos, así como de posibles formas de mejorar dicha herramienta.

tres fueron empresas que contrataron o entrevistaron a egresados del programa para su eventual contratación. Dicha información se obtuvo gracias al Semillero de Talentos, servicio ofrecido por Talento Digital para conectar a empresas interesadas con los egresados del programa.

Sobre los resultados o hallazgos de la actividad, se pudo ahondar, en primer lugar, en los perfiles de las empresas involucradas en Semillero de Talentos. Las empresas entrevistadas podrían ser clasificadas según sus características, que se pueden agrupar de forma general de acuerdo a tres aspectos principales: 1) Su tamaño (cantidad de empleados), 2) Área productiva a la cual se dedican, y 3) La organización interna de los equipos.

Estas diferencias se pueden sintetizar en la existencia de empresas de larga trayectoria, con una orgánica consolidada y áreas internas bien definidas, en que la adecuación a las nuevas demandas de los profesionales que están ingresando al mercado laboral es más lenta. Por otro lado, las empresas más nuevas manifiestan que se han visto enfrentadas a cambios que han tenido que sortear con mayor rapidez y han implicado una adecuación rápida a demandas de los mismos profesionales, tales como una mayor flexibilidad horaria, apertura al trabajo flexible y beneficios laborales de otro tipo (mejora de las condiciones del trabajo remoto).

Se aprecia una alta participación tanto de empresas pequeñas como grandes en el área digital. Para dar un orden de magnitud, de las 360 empresas encuestadas en “Pulso Demanda 2021”, un 43 % de estas (154) corresponden a empresas pequeñas con no más de 50 trabajadores. El tamaño de estas sugiere que pudieran ser *start-ups* recién comenzando en el área tecnológica. Por otro lado, un 35 % corresponden a empresas establecidas de más de 200 empleados, las cuales dado el tamaño se intuye son de larga data. Así, se aprecia que existe un interés tanto de empresas emergentes como ya consolidadas por contratar personas con conocimientos digitales.

Las diferencias antes mencionadas se ven reflejadas en el tipo de operaciones que realizan las empresas, ya que hay empresas que se dedican a los servicios a usuarios y a consultoría, mientras que otras se especializan en la creación de software y se consideran empresas de tecnología que desarrollan servicios digitales a otras empresas. Son las segundas aquellas que parecen tener procesos más claros de innovación y de asimilación de nuevos profesionales jóvenes, y también tienen mayor disposición a crear modalidades de formación interna para sus profesionales, lo que se ha descrito como la modalidad *trainee*. De la encuesta “Pulso Demanda 2021” se aprecia que un 30 % pertenece al rubro de la Tecnología y la Información (TI), mientras que el restante 70 % se reparte en rubros de retail, transporte, comercio y banca , entre otros. La alta variedad

de rubros interesados en los conocimientos digitales demuestra que si bien los motivos por los cuales estas empresas se encuentran interesadas por contratar, estas coinciden en que le asignan una alta importancia al desarrollo tecnológico para sus procesos productivos.

En este sentido, los representantes del focus group coinciden en que a pesar de las dificultades y la inversión que todos estos cambios implican, para las empresas los cambios hacia la digitalización y el mejoramiento de sus equipos son centrales en su propia reconversión o adecuación a los mercados. Así, hay una tendencia a mejorar y aumentar las áreas de TI de las empresas, y con eso, poder competir en mercados globales, lo que implica a su vez tener mejores profesionales. Es además relevante porque, a pesar de que los profesionales jóvenes son percibidos como aquellos con mayor disposición al aprendizaje y más actualizados en las herramientas, también representan una dificultad en la retención y la dinámica de los equipos de trabajo.

Dentro de los principales obstáculos para lograr estos objetivos están la calidad de los profesionales de TI a los que pueden acceder las empresas, y muchas de ellas han optado por tener procesos formativos internos, en que se segmentan los equipos en función de la antigüedad - trainee, senior, ejecutivo- y se les forma en los lenguajes y herramientas específicas asociados a las necesidades específicas de las empresas. Por otro lado, una de las grandes preocupaciones es la alta demanda de este tipo de profesionales, que ha tenido consecuencias como el aumento de la rotación laboral y que podría obstaculizar un óptimo desarrollo de los productos, y a la vez complejiza el trabajo de los equipos de desarrollo. Ante esto, se ha optado por fortalecer los beneficios laborales, o bien ofrecer mejores rentas. Otro de los puntos importantes es la escasa o nula participación de mujeres en las áreas de TI, ya que existe una resistencia a entrar a equipos o liderar procesos de áreas más “duras”, y que tiende a la exclusión de mujeres y finalmente a su auto-exclusión. Esto representa un problema al momento de buscar nuevos profesionales para las empresas.

Los representantes coinciden en que uno de los mayores desafíos actuales es que las empresas puedan cambiar su cultura, tomar riesgos y comenzar a contratar a personas jóvenes para formarlas.

En cuanto a los factores de interés que las empresas consideran al momento de contratar, se resalta la capacidad de trabajar en equipo y colaborativamente, para lo cual se necesitan habilidades comunicativas, que debe ir acompañado de comunicación asertiva, la disposición

al aprendizaje, adquisición constante de nuevas herramientas o habilidades; por otro lado, el manejo de inglés hablado y escrito se reporta como una capacidad básica.

Respecto a conocimientos específicos en el área, se señala la habilidad para crear API´s, el uso de herramientas en la nube, el uso de Salesforce y el trabajo con arquitectura de datos como factores claves que determinan la competitividad de los trabajadores. Existen demandas que van surgiendo de acuerdo a las novedades en el desarrollo, por lo que en este momento se ha identificado a un profesional del perfil Full-Stack o profesionales que puedan integrar el manejo de distintas herramientas para lograr productos de acuerdo a las demandas de los clientes. Se identifican ciertos perfiles profesionales como Data Governance, Program Manager o PMO, Perfiles Full-Stack, Analista de Datos y Expertos en Salesforce-SAP que tienen mayor proyección en el tiempo. De todas formas, se menciona que el área ha tendido en tal medida a la especialización, que en la mayoría de los casos los profesionales deben adquirir competencias ya dentro de las organizaciones.

De acuerdo a todo lo anterior, los representantes reconocen que existen espacios de mejora para el programa Talento Digital, los cuales pueden ser beneficiosos tanto para los egresados como para la empresas contratantes. Los más relevantes se relacionan con los conocimientos de base y la adaptación al mercado laboral.

En primera instancia, el uso de otros idiomas, en especial el inglés hablado y escrito, es vital para determinar una contratación en empresas de tecnología, ya que muchas de ellas tienen equipos multinacionales, y se relacionan con clientes y contra-partes de distintos países. De la encuesta “Pulso Demanda 2021” se extrae que un 50,2% ha requerido trabajadores con inglés de nivel “medio” o más, mientras que tan solo un 13,1% no les ha requerido ningún nivel de inglés a sus contratados. Si bien Talento Digital no ofrece servicios de idiomas, si puede anunciarle a sus participantes o postulantes que este atributo es altamente valorado por las empresas.

También destacan que la presentación de un buen currículum, ya que es vital que los egresados del programa puedan mostrar y comunicar sus habilidades de manera adecuada, especialmente cuando están tratando de insertarse en áreas específicas de diseño, tecnologías o desarrollo. En ese sentido, una mejoría en el acompañamiento en la creación de su currículum y enfoque de las búsquedas laborales puede ser de gran ayuda para los egresados y para su vinculación con empleadores. Es necesario mencionar que este es un proceso perfectible en la fase de intermediación laboral, ya que Talento Digital entrega un set de herramientas y ayuda

a sus egresados al acompañarlos en su proceso de búsqueda de empleo. Como se mencionó en la sección anterior, Talento Digital ofrece un “Kit Búsqueda Laboral” a los egresados de su programa. Este apoyo ofrece una guía diseñada por expertos, la cual hace énfasis en los requisitos necesarios para ser un candidato competitivo en el mercado laboral.³⁹ Así, los participantes del programa son acompañados en su proceso de búsqueda de empleo.

Por último, remarcan la importancia de las “buenas prácticas” como un aspecto que Talento Digital podría recalcar en sus cursos. Esto puede traducirse en el uso de Github para guardar los códigos, la documentación de las tareas, el orden, entre otros atributos y herramientas. Si bien el equipo de Talento Digital refuerza estas prácticas, se puede indicar que muchas son mejorables. Por ejemplo, en el Apéndice E se observa el uso de Github durante el periodo de fase lectiva es intensivo. Sin embargo, su uso cae drásticamente finalizado el curso. Esto muestra que la práctica de guardado de códigos en fuentes confiables de almacenamiento no perdura en el tiempo.

En resumen, las empresas muestran interés por los egresados del programa Talento Digital. Si bien existen espacios para mejoras, como en el ámbito de las “buenas prácticas”, los perfiles de egresados y los cursos enseñados por el programa son de interés para el mercado laboral y se ajustan a las necesidades de este.

16. Análisis de costo beneficio

Un aspecto a tener en consideración cuando se está evaluando un programa es el de estimar si este posee rentabilidad social, es decir, si los beneficios sociales y/o monetarios exceden los costos de la implementación de este. Tanto costos como beneficios pueden ser directos e indirectos, y su correcta identificación permite medir la utilidad real que el programa aporta a la sociedad. La presente sección tiene como objetivo detallar los posibles costos y beneficios sociales de la implementación del programa Talento Digital.

³⁹El “Kit Búsqueda Laboral” se refiere a las cualidades necesarias en el currículum de una persona del área digital, las plataformas en las cuales debe tener una cuenta (como Github) y los principales portales en los cuales es posible buscar trabajo (enfocado para perfiles con conocimientos digitales).

16.1. Beneficios

Como se detalló en la [Sección 13](#), Talento Digital ha demostrado tener efectos positivos en el mercado formal a los 6 meses de iniciado el curso, y en algunos casos también se observan efectos positivos al año. Aunque no fue posible medir directamente los efectos en el mercado informal, dados los resultados obtenidos en la [Subsección 13.4](#), se presume que estos también son positivos. Por lo tanto, se asume que el efecto en el mercado informal es similar al observado en el mercado formal. De esta manera, el efecto cuantificado en el mercado formal se considera representativo para todos los egresados.

Bajo esta premisa, se establecen diferentes escenarios. En el primer escenario, se estima un aumento del 113 % en los ingresos entre el mes 6 y el mes 12, seguido de un retorno al nivel original. Esta proyección se basa en los resultados de la estrategia de regresión discontinua para la muestra completa y el país completo (ver columna 4, Panel A, de la [Tabla 13](#)). En el segundo escenario, se proyecta el mismo aumento del 113 % en los ingresos durante el mismo período, pero además se prevé un aumento adicional del 49 % entre el mes 12 y el mes 18, exclusivamente para la Región Metropolitana, que representa al 75 % de los postulantes. Para el resto del país, el efecto a partir del mes 12 sería nulo. Esta estimación del aumento del 49 % se basa en los resultados de la estrategia de regresión discontinua para la muestra completa pero focalizada en la Región Metropolitana (ver columna 4, Panel B, de la [Tabla 13](#)). Por último, el tercer escenario es análogo al segundo, excepto que el incremento del 49 % se extiende por un período de 12 meses en lugar de 6.

Para todos estos escenarios, se asume un ingreso promedio base. En el mes de inicio del curso, el ingreso promedio de los postulantes fue de 415.000 CLP.⁴⁰ Este ingreso mensual se utiliza como referencia para calcular el incremento salarial en cada uno de los escenarios.

16.2. Costos

Otro factor a tener en consideración corresponde al costo de los servicios de capacitación. Como se analizó en secciones pasadas, los montos de liquidación de los cursos están sujetos a varios criterios de evaluación. Estos criterios generan que el monto efectivamente pagado a un OTEC sea, generalmente, significativamente menor al monto potencial que podrían recibir

⁴⁰Es importante destacar que este promedio incluye a aquellos con ingresos de 0 CLP.

(monto pre-adjudicado). Esta disonancia entre los montos pre-adjudicados y liquidados restringe la cantidad de cursos a ser dictados, puesto que de estimarse de mejor forma los pagos efectivos el monto residual podría utilizarse para ampliar la oferta del programa. Puesto que el monto liquidado es aproximadamente la mitad del adjudicado, existiría un potencial de casi duplicar la oferta de cursos ofrecidos por el programa.

En promedio, el monto que cada OTEC se adjudica por un curso asciende a \$55.300.000, lo cual disminuye a \$27.600.000 cuando se liquidan los montos.⁴¹ Puesto que nos interesa cuantificar el monto efectivamente desembolsado por el Estado, utilizaremos el costo liquidado promedio. Por otro lado, los cursos suelen tener 30 inscritos por sala.⁴² Lo anterior supone que, en promedio, cada matriculado le cuesta \$920.000 a las OTEC. Además, según información entregada por Talento Digital, este programa incurre en otros gastos adicionales, tales como marketing, gestión de becas, actualización de planes, entre otros. Estos gastos promedian los \$160.000 por matriculado. Alrededor del 50 % de los matriculados terminan aprobando el curso, por lo que cada egresado aprobado le cuesta a TD \$2.160.000.

16.3. Cálculo valor neto

En la [Tabla 18](#) se presenta un resumen de los costos y beneficios asociados al programa. Se observa que, en los tres escenarios, desde el más pesimista hasta el más optimista, los ingresos superan los costos del programa. Específicamente, en tan solo 5 meses, los beneficios sobrepasan los costos del mismo.

En síntesis, bajo la premisa de que el programa genera beneficios que también se reflejan en el mercado laboral informal, los ingresos superan los costos en pocos meses tras finalizar el curso. No obstante, existen oportunidades de mejora en cuanto al uso eficiente de recursos. Si se optimizara el proceso de adjudicación y liquidación de presupuestos, Talento Digital podría aumentar significativamente la oferta de cursos y reducir la tasa de deserción.

⁴¹Monto estimado usando los programas de Becas Laborales 2020.

⁴²Se registran un par de cursos por debajo de este monto, lo cual puede deberse a falta de demanda. Por otro lado, se observan también un par de cursos con una cantidad levemente superior a los 30 estudiantes, lo cual puede ser producto de los reajustes manuales hechos por el equipo de Talento Digital para aumentar la tasa de matriculados.

Tabla 18: Beneficios y costos de Talento Digital (en CLP)

	Escenarios		
	1	2	3
Ingreso mensual meses 0 - 6	468.950	468.950	468.950
Ingreso mensual meses 6 - 12	0	152.513	152.513
Ingreso mensual meses 12 - 18	0	0	152.513
Costo total	2.160.000	2.160.000	2.160.000
Ingresos - costos	653.700	1.568.887	2.483.856

16.4. Programas alternativos

Centrándonos en el estudio de alternativas al programa, estudiamos las plataformas digitales Udemy y Coursera. Estas se especializan en brindar contenido de desarrollo digital, el cual se sustenta en base a una comunidad activa. Un individuo con conocimientos en un área en específico puede ser capaz de añadir su propio contenido, por el cual puede cobrar un cierto precio. A su vez, dichas empresas también ofrecen paquetes que permiten a un usuario acceder a un material base, como oferta de especialización.

Por ejemplo, Udemy ofrece programas por un costo mensual de \$30 dólares por usuario (\$26.027 CLP) para cursos de entre 5 a 20 usuarios. El servicio ofrece más de 10.000 vídeos con material para distintos tópicos del área de la tecnología, evaluaciones especializadas y múltiples certificaciones reconocidas. Para un curso de 30 estudiantes, por un plazo de 6 meses, el costo total de la contratación del servicio ascendería a \$4.684.770. Es decir, si a los estudiantes de Talento Digital se les diera la opción de tener clases auto-impartidas utilizando el servicio de Udemy, el costo de este curso sería aproximadamente un 20% de lo que se liquida en promedio actualmente por OTEC.

Otro ejemplo de capacitación digital son los *bootcamps* ofrecidos por Coursera, que abarcan temas de capacitación en Back-End, Front-End, Diseño UX/UI, entre otros. A su vez, ofrece un servicio de suscripción mensual por \$59 dólares (\$51.377 CLP) con más de 7.000 cursos y certificaciones reconocidas. Repitiendo el mismo ejercicio, el costo total de 30 personas por un periodo de 6 meses asciende a \$9.247.896 pesos. Reemplazar el servicio de Talento Digital por el de Coursera reduciría los costos en aproximadamente 67% por curso.

A modo de ejemplificar la participación en dichos programas, se ofrecieron aproximadamente 50.000 cupos para realizar cursos en Coursera. La [Tabla 19](#) muestra los cursos en donde los

postulantes se han inscrito. Mientras que Coursera concentra el 55 % de los matriculados (aproximadamente 30.700), Udemy concentra el restante 45 %. Se aprecia un fuerte interés por el aprendizaje de Python y de herramienta digitales para el análisis de datos. De estos matriculados, tan solo 8 % ha finalizado los cursos (4.487 personas), mientras que un 50 % no los ha iniciado.

El alto porcentaje de no finalización supondría que el invertir en un servicio de capacitación no supervisado pudiera ser poco efectivo, al no existir los incentivos y mecanismos para avanzar en el aprendizaje. En ese sentido, el que Talento Digital ofrezca un servicio de capacitación con profesores puede ser un método para lograr que los inscritos finalicen sus cursos (recordar que en este caso la tasa de finalización es de aproximadamente un 50 %, superior al 8 % de Coursera y Udemy).

Respecto de la diferencia de costos entre dichos servicios de aprendizaje y el ofrecido por Talento Digital, es también necesario reconocer que las OTECs que imparten los cursos de Talento Digital incurren en costos adicionales que pueden propiciar un mejor aprendizaje. Entre estos se encuentran los docentes, quienes acompañan durante todo el proceso lectivo a los estudiantes y son los encargados de impartir el conocimiento. La buena evaluación de los docentes observada en la [Figura 21b](#) supone que este es un aspecto altamente valorado por aquellos que cursan el programa.

A su vez, otro factor a tener en cuenta corresponde al proceso de intermediación laboral en el cual Talento Digital incurre. El servicio del Semillero de Talento ofrecido por el programa para generar un espacio entre egresados y empresas, así como el material que se le entrega a los aprobados una vez finalizados sus cursos, corresponde a un beneficio extra que va en pos de los participantes. Servicios de capacitación, como Udemy y Coursera, solo incluyen el proceso de capacitación, mas no el de intermediación laboral. Dado esto, el beneficio de la intermediación laboral corresponde a otro aspecto que compensa el mayor costo por estudiante generado por TD.

En resumen, el programa Talento Digital es más costoso que alternativas auto-impartidas, en parte debido a la contratación de docentes y al proceso de intermediación laboral. De todas formas, la gran diferencia en costos insta a Talento Digital a optimizar su proceso de costos, de forma de reducir dicha brecha.

Tabla 19: Postulantes matriculados en Coursera y Udemý

Curso	Tipo de curso	Frecuencia	Porcentaje
Aprende a programar con Python	Coursera	10.459	19 %
Architecting with Google Cloud Platform	Coursera	4.312	8 %
Data Engineering on Google Cloud Platform	Coursera	3.991	7 %
Herramientas para el análisis de datos	Coursera	11.953	21 %
Mujer Futura	Udemý	25.083	45 %

Notas: La tabla muestra un resumen del uso de los cursos de Udemý y Coursera, convocatorias 2020 y 2021.

17. Conclusiones

Hasta la fecha, el programa Talento Digital ha atraído a más de 60 mil postulantes y cerca de 7 mil beneficiarios. Con participantes que ya tienen más de un año desde que egresaron del programa, es posible sacar algunas conclusiones no solo respecto del funcionamiento del programa en sí mismo, sino también de los efectos que tiene en términos de empleabilidad y salarios.

El análisis del programa muestra falencias importantes en dos aspectos que limitan el retorno social de la iniciativa, a saber: la transparencia y calidad del algoritmo de asignación/priorización y la demora de meses entre que un estudiante se matricula y los cursos comienzan. Al mismo tiempo, se encontraron resultados positivos de participar del programa en subgrupos de participantes donde fue posible implementar nuestra estrategia de evaluación empírica. El estudio entrega evidencia que indican claras áreas de mejora de la ejecución y también sugieren vías donde se podría enfocar los esfuerzos si se busca escalar un programa de este tipo en Chile.

En particular, el análisis realizado a través del diseño de regresión discontinua ha revelado efectos positivos a los 6 meses de iniciado el curso. Ser preseleccionado para cualquier curso de Talento Digital aumenta en promedio un 8% la probabilidad de asegurar un contrato formal, y aumenta los ingresos formales en un 113% a los 6 meses de comenzado el curso (considerando también a los que pasan de no tener empleo formal a obtener uno). Además, se encontraron efectos positivos a los 12 meses de iniciado el curso para las mujeres en la Región Metropolitana. El hecho de que exista un efecto positivo en las mujeres sugiere que programas como Talento Digital pueden contribuir al aumento de la participación femenina en industrias donde históricamente han estado subrepresentadas, como la industria tecnológica.

También se observaron efectos positivos en áreas del conocimiento afines a Talento Digital

al utilizar tanto la estrategia de diferencias en diferencias como la de regresión discontinua, mientras que entre las áreas del conocimiento distintas a Talento Digital, solo se encontraron efectos en el sector de la salud. Estos hallazgos respaldan la teoría de que programas como Talento Digital tienen un impacto significativo al fortalecer y profundizar habilidades existentes (*up-skilling*).

Por otro lado, la evidencia usando la información de LinkedIn sugiere que también existe reconversión (o “reinención laboral”, como lo define el programa). Los investigadores hicieron un esfuerzo significativo en levantar información de una proporción relevante de los participantes del programa⁴³, lo cual se tradujo en la posibilidad de medir el desempeño de Talento Digital no solo para aquellos que trabajaban con contrato formal con empleador fijo, sino también para aquellos que operaban de forma más independiente. La gran cantidad de trabajadores de la economía digital que ofrecen sus servicios en forma independiente como *freelance* hacía meritorio este esfuerzo. En específico, se encontró una relación positiva y significativa entre la probabilidad de trabajar en un cargo “Tech” (i.e. asociado a la economía digital) con el hecho de participar del programa de Talento Digital. Este resultado es de primera relevancia cada vez que el objetivo primario del programa es desarrollar las habilidades necesarias para desempeñarse en la economía digital. Más aún, las magnitudes mayores encontradas para mujeres sugieren que el programa está siendo una vía para la igualdad de oportunidades y disminución de la brecha de género en dicha área. Sin embargo, los resultados encontrados utilizando la información de LinkedIn muestra evidencia correlacional, no causal. Esto supone que los efectos y magnitudes deben tomarse con precaución.

Respecto a los Organismos Técnicos de Capacitación (OTECs), la diferencia sustancial entre presupuesto estimado y liquidado hace pensar que existe margen para ampliar el programa sin aumentar los costos de este. Proponer presupuestos estimados más acorde a los liquidados históricamente (entre un 45 % y 60 % del monto presupuestado) pudiese ayudar a destinar el presupuesto remanente a más salas o cursos. Complementando con los hallazgos de los efectos del programa, destinar este presupuesto remanente para cursos fuertemente preferidos por mujeres permitiría (posiblemente) ampliar los beneficios sociales y de reducción de brecha de género inducidos por el programa. Asimismo, se sugiere estudiar estrategias para poder incentivar a que los egresados de TD formen sus empresas si deciden dedicarse a ser cuenta propia (i.e. *freelance*). Esto les traerá no solo beneficios a los egresados, sino también a mejorar la efectividad en el

⁴³En concreto, se buscó información para 16.207 participantes de los programas de 2020 y 2021.

monitoreo del impacto de TD en el 93 % de sus participantes que no aparecen trabajando en el sector privado formal en Chile.

El análisis de costo-beneficio indica que Talento Digital es rentable socialmente. Aunque los costos del programa son más elevados que los de competidores como Udem y Coursera, se justifican por los pagos a docentes, la infraestructura y los servicios de conexión con empresas que mejoran la experiencia de los estudiantes. Sin embargo, reducir la dependencia de las OTICs y optimizar el pago a OTECs podría ayudar a reducir tanto la tasa de deserción como los costos del programa.

De la encuesta de egresados podemos indicar el alto grado de satisfacción que estos tienen respecto al programa y a los docentes. Del subconjunto de personas que buscaron empleo durante o posterior a haber cursado el programa, una alta tasa de estos lo encontraron en los primeros 6 meses de búsqueda. A su vez, el hecho de que el grueso de los trabajos encontrados sea con contrato muestra la estabilidad de los puestos obtenidos. Sin embargo, la alta tasa de personas que busca empleo en el área digital pero termina desempeñándose en otras áreas puede generar un sentimiento de frustración por parte de los egresados. En ese sentido, el programa tiene espacios de mejora en este ámbito, lo cual puede ser potenciado con la herramienta del Semillero de Talentos dispuesto por Talento Digital.

A su vez, las reuniones con empresas contratantes y de servicios de capacitación visibilizaron otros aspectos en donde el programa puede mejorar. Si bien valoran el aporte que este hace para mejorar la oferta laboral de trabajadores digitales, estos señalan que la capacidad para comunicarse, transmitir ideas, y hablar inglés puede ser un factor clave en su competitividad. Por otro lado, el considerar la separación de los participantes según nivel de conocimiento (en distintas salas) pudiera ayudar a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje. Dicho lo anterior, las empresas contratantes valoran el aporte que TD genera en el mercado laboral digital y se muestran dispuestos a seguir partícipes del Semillero de Talentos.

Debe destacarse que el presente análisis está circunscrito a un subconjunto específico de postulantes donde fue viable aplicar la estrategia empírica. En este sentido, el efecto positivo observado no debe considerarse generalizable a la totalidad del programa, dado que, en muchos casos, ciertos datos relevantes no pudieron ser incorporados en el análisis. Primordialmente, la imposibilidad de replicar el algoritmo de asignación de Talento Digital ha generado variaciones en la correlación entre la asignación predicha y la asignación observada en los datos suministrados

por TD para diferentes convocatorias. La robustez del instrumento predictivo de matrícula depende esencialmente de la replicabilidad del algoritmo, representando este el único mecanismo exógeno que permite una interpretación causal de la evaluación del programa. Adicionalmente, los prolongados intervalos antes del inicio de los cursos presentan desafíos para las estrategias empíricas, ya que la condición de ser preseleccionado frecuentemente no se traduce en la matriculación efectiva, y por consiguiente, en la recepción del curso. Ambas limitaciones están intrínsecamente relacionadas con deficiencias en la ejecución de la asignación y restringen el análisis empírico.

Conscientes de estas limitaciones, resulta impracticable emitir una conclusión definitiva sobre la efectividad global del programa más allá de los resultados positivos observados en un subconjunto específico de participantes. No obstante, al comparar los promedios simples sin ajustes por selección, se observa resultados muy similares lo que sugieren poco espacio para un efecto del programa después de corregir por el sesgo generado por la participación. Si se presupone que aquellos que participan tienen mayor probabilidad de obtener resultados favorables que aquellos que no, después de haber postulado, el programa en su conjunto no parece contribuir de manera positiva y sistemática, a pesar de que es evidente que impacta positivamente en un subconjunto definido.

Para incrementar la eficiencia, equidad y transparencia del programa, se recomienda avanzar en las siguientes áreas. Primero, es crucial revisar el mecanismo mediante el cual se asigna el beneficio. Se ha observado que el diseño actual incentiva comportamientos estratégicos y no se ha brindado apoyo adecuado a los participantes mediante información transparente sobre el proceso y las probabilidades de asignación. Estos factores son fundamentales para asegurar una asignación equitativa y eficiente en el acceso a la educación. La falta de transparencia, combinada con un diseño que exige una estrategia por parte de los participantes, propicia la toma de decisiones subóptimas, lo cual se refleja en una baja tasa de retención de las asignaciones. Existe evidencia de avances significativos en este aspecto en los mecanismos de asignación en educación básica y media (i.e., Sistema de Admisión Escolar [SAE]) y en la educación superior (i.e. Sistema Único de Admisión [SUA]).

Para garantizar la fiabilidad y transparencia de los resultados, es imperativo mayor claridad respecto a todos los detalles del algoritmo utilizado. Proponemos seguir el modelo de otros sistemas de asignación como el SAE y divulgar públicamente los datos anónimos y el código utilizado

en lenguajes no propietarios como Python (actualmente se utiliza un código de Salesforce). Esto permitiría su replicación y verificación independiente por parte de la sociedad civil, y facilitaría la comunicación clara y transparente de las reglas del sistema a los participantes.

Además, para optimizar la asignación del beneficio, sugerimos la creación de una comisión de expertos en diseño de mecanismos que evalúe y proponga mejoras al diseño actual. Esto incluiría revisar los incentivos estratégicos implicados en el procesamiento de postulaciones y la configuración de las listas, así como las decisiones de diseño que limitan la capacidad de los participantes para expresar preferencias, como la vinculación de la postulación a un lugar geográfico en cursos virtuales. Si bien este estudio no tiene como fin último la optimización del algoritmo de asignación, la implementación de mejores prácticas podría significar mejoras sustanciales con un esfuerzo relativamente bajo.

Por su parte, reducir los tiempos de espera es crucial tanto para mejorar la experiencia de los postulantes como para fortalecer la evaluación de impacto del programa. La asignación ineficiente se correlaciona con una alta tasa de deserción, y el diseño actual de conformación de los cursos provoca demoras significativas en el inicio de los programas. Empíricamente, se ha constatado que el tiempo de espera para iniciar el programa está altamente correlacionado con un incremento en la tasa de deserción del mismo, lo cual es preocupante tanto por el impacto en las personas que buscan participar en el programa como por la reducción en la capacidad de focalizar los recursos en el grupo objetivo definido por el proceso de selección.

Este estudio de evaluación de impacto del programa Talento Digital proporciona evidencias que resaltan áreas críticas para la mejora en la ejecución del mismo y, a su vez, sugiere estrategias para focalizar los esfuerzos en caso de que se contemple la expansión de un programa de esta naturaleza en Chile. Los resultados positivos observados en un subconjunto específico de participantes, a pesar de las limitaciones en la implementación, indican que este tipo de iniciativas posee un potencial significativo para desarrollar trabajadores con habilidades que resultan en mejores desempeños en el mercado laboral.

Referencias

- Aramburu, J., Goicoechea, Mobarak, A., and Ahmed, M. (2021). Coding Bootcamps for Female Digital Employment Evidence from an RCT in Argentina and Colombia. *World Bank: Research working paper;no. WPS 9721*.
- Calonico, S., Cattaneo, M. D., and Titiunik, R. (2014). Robust data-driven inference in the regression-discontinuity design. *The Stata Journal*, 14(4):909–946.
- Card, D., Kluve, J., and Weber, A. (2018). What works? A meta analysis of recent active labor market program evaluations. *Journal of the European Economic Association*, 16(3):894–931.
- Carrillo, F., Espinoza, S., and Valenzuela, A. (2018). Mercado laboral y educación en Chile: Principales tendencias y resultados. *Comisión Nacional de Productividad*, page 51.
- Cattaneo, M. D., Titiunik, R., and Vazquez-Bare, G. (2019). Power calculations for regression-discontinuity designs. *The Stata Journal*, 19(1):210–245.
- DIPRES (2020). Ley de presupuestos año 2020: Ministerio del trabajo y previsión social - servicio nacional de capacitación y empleo.
- DIPRES (2021). Ley de presupuestos año 2021: Ministerio del trabajo y previsión social - servicio nacional de capacitación y empleo.
- DIPRES (2022). Ley de presupuestos año 2022: Ministerio del trabajo y previsión social - servicio nacional de capacitación y empleo.
- DIPRES (2023). Ley de presupuestos año 2023: Ministerio del trabajo y previsión social - servicio nacional de capacitación y empleo.
- Egana-delSol, P., Bustelo, M., Ripani, L., Soler, N., and Viollaz, M. (2022). Automation in latin america: Are women at higher risk of losing their jobs? *Technological Forecasting and Social Change*, page 121333.
- Evans, D. K. and Yuan, F. (2022). How big are effect sizes in international education studies? *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 44(3):532–540.
- Ferreira, M., Dinarte, L., Bassi, M., and Urzua, S. (2021). The fast track to new skills :

- Short-cycle higher education programs in latin america and the caribbean. *Washington, DC: World Bank.*
- Guillory, J. and Hancock, J. T. (2012). The effect of linkedin on deception in resumes. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 15(3):135–140.
- Gupta, S., Kopper, S., Cavanagh, J., Doyle, M.-A., Duru, M., Feeney, L., Gibson, M., and Naimpally, R. (2021). Power calculations.
- Jabbari, J., Chun, Y., Huang, W., and Roll, S. (2022). Disaggregating the effects of stem education and apprenticeships on economic mobility: Evidence from the launchcode program. *Available at SSRN.*
- Kraft, M. A. (2020). Interpreting effect sizes of education interventions. *Educational Researcher*, 49(4):241–253.
- Marlow, J. and Dabbish, L. (2013). Activity traces and signals in software developer recruitment and hiring. In *Proceedings of the 2013 conference on Computer supported cooperative work*, pages 145–156.
- McKenzie, D. (2017). How Effective Are Active Labor Market Policies in Developing Countries? A Critical Review of Recent Evidence. *The World Bank Research Observer*, 32(2):127–154.
- Ministerio del Trabajo (2012). Informe Final Comisión Revisora del Sistema de Capacitación e Intermediación Laboral.
- Mulas, V., Padadi-Guilford, C., and Cerdan-Infantes, P. (2018). *Coding Bootcamps for Youth Employment: Evidence from Colombia, Lebanon, and Kenya*. Washington: World Bank. World Bank.
- Niethammer, W. and Vergara, H. (2004). El sistema de capacitación en las empresas - breve nov 200 - sence.
- Servicio de Información de Educación Superior (2022). Matrícula en Educación Superior en Chile.

Apéndice

A. Empresas OTEC

Los Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC) constituyen un eje central del programa de Talento Digital. Estas corresponden a empresas con financiamiento público, cuyo propósito principal corresponde al de la capacitación laboral. Tanto personas jurídicas como instituciones educacionales pueden constituirse como una OTEC, mas estos deben estar sujetos a los requerimientos que el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) o la Sociedad de Fomento Fabril (OTIC SOFOFA) disponga.

Para acreditar la calidad lectiva de la OTEC, estas deben cumplir los requisitos de la Norma Chilena de Calidad para Organismos de Capacitación (NCh 2728), los cuales buscan asegurar continuamente por parte de las empresas OTEC: (i) las mejoras de su gestión para asegurar la calidad, (ii) su aumento en su competitividad y su diferenciación y (iii) su cumplimiento a esta norma. La OTEC debe también poseer domicilio permanente en la región donde se solicitó su inscripción. En el caso particular de las empresas OTEC participantes del programa de Talento Digital, estas deben demostrar también disponibilidad de material e infraestructura apta para las clases lectivas, mostrar certificados de conocimiento (cursos SENCE, metodología *Bootcamp*, entre otros), información de los trabajadores de la OTEC (CV, sueldos), entre otros.

Es necesario hacer la distinción en el procedimiento de contratación de una OTEC, el cual difiere dependiendo de quien sea el financista de las empresas. Los dos encargados de entregar los fondos públicos corresponden a SENCE y a OTIC-SOFOFA, quienes pueden imponer distintos requisitos para adjudicar los fondos concursables. Así, OTIC-SOFOFA requiere la demostración de la calidad del docente, infraestructura apta y atención a las normas establecidas por OTIC-SOFOFA, las cuales son puestas a prueba previo inicio de cada curso. A su vez, OTIC-SOFOFA condiciona la adjudicación de los cursos a que las empresas utilicen los recursos (docentes, material e infraestructura) que fueron previamente presentados y aprobados durante su propuesta. En el caso de SENCE, estos disponen de una rubrica con los requisitos mínimos que deben cumplir las empresas postulantes (perfil docente, infraestructura, entre otros) para poder adjudicarse el proyecto. A diferencia de OTIC-SOFOFA, SENCE no juzga calidad docente (solo requisitos mínimos). Estos deben presentar todo el material acreditando los requerimientos

solo una vez se va a firmar el contrato.

Durante el periodo 2019 a 2021, OTIC-SOFOFA ha llamado a 5 grandes licitaciones para asignar a los encargados de dictar las clases de Talento Digital. Así, durante 2019 se asignaron recursos por un total de \$3.729.694.500 pesos, lo que haciende a un total de \$4.075.083.000 pesos en 2020. En lo que se lleva publicado del año 2021, OTIC-SOFOFA ha entregado recursos por un total de \$3.149.666.400 pesos. En el caso de SENCE, la institución ha llamado a dos grandes licitaciones. La primera, en 2019, adjudicando licitaciones por un monto de \$87.450.000 de pesos. El segundo llamado, durante 2020, contó con un desembolso de \$2.817.970.000 pesos.

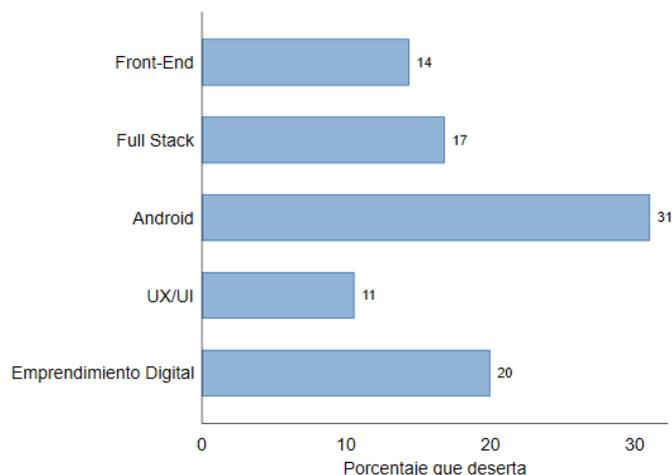
A 2021, un total de 22 empresas OTEC han trabajado bajo modalidad Bootcamp en Talento Digital (9 en 2019, 13 en 2020 y 17 en 2021). De estas, las empresas más relevantes (estudiantes matriculados) corresponden a Adalid Inmark Servicios de Capacitación Ltda. (971), Academia Edutecnó (711), Linares y Moreira Ltda. (638), Sustantiva Spa. (632), Abre Capacitación Spa. (548), Instituto Profesional Aiep Spa. (545), Duoc UC (510) y Centro De Capacitación Inforcap Ltda. (412), las cuales han estado desde el comienzo del programa. De las 22 empresas OTEC, y bajo la definición de tamaño de la empresa por número de trabajadores, 9 corresponden a microempresas, 7 a pequeñas empresas, 2 a medianas empresas y 4 a grandes empresas. Desde la perspectiva de las ventas anuales, 5 genera menos de 2.400 UF, 7 entre 2.401 y 25.000 UF, 4 entre 25.001 y 100.000 UF, y 5 entre 100.001 UF o más. En general, se observa que algunas OTEC de mayor tamaño se adjudican un gran número de salas, mientras que otras más pequeñas suelen adjudicarse una o dos (por programa).

A su vez, las empresas OTEC han debido adoptar una modalidad *Bootcamp*, el cual entre 2019 y 2021 ha tenido que ser adaptado a una metodología de *e-learning* debido al contexto de la pandemia. Mientras que algunas empresas han sido capaces de implementar sus propios programas *Bootcamp* (Universidad Santo Tomás, Universidad del Desarrollo, Duoc UC, Instituto Profesional Aiep y Universidad de Santiago), otras han debido externalizar el servicio para poder cumplir con los requisitos impuestos por SENCE. Esto a implicado la contratación de plataformas de capacitación tanto nacionales como internacionales, las cuales también operan como competencia directa de Talento Digital. Entre las más demandadas se encuentran Coding Dojo, Laboratoria, Codespace y Desafío Latam y World Tech Markers.

B. Deserción de matriculados

En esta sección se analiza el nivel de deserción de los programas de Talento Digital, definido como aquellos matriculados que desertan de los programas. En la [Figura B1](#) se observa el porcentaje de matriculados que desertan. El curso con mayor deserción corresponde al que abarca el desarrollo de aplicaciones móviles para Android con 31 %, mientras que el con menor porcentaje de deserción es el curso de Diseño UX/UI con 11 %.

Figura B1: Deserción por curso

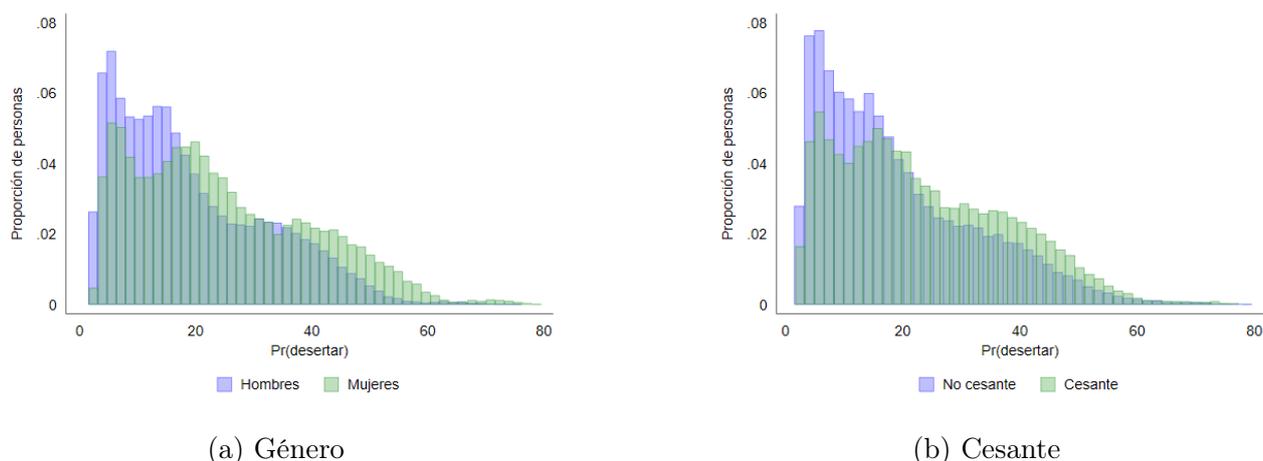


Notas: La Figura muestra el porcentaje de matriculados que desertan por curso, convocatorias 2020, 2021 y 2022.

La [Figura B2](#) muestra la probabilidad de deserción estimada utilizando una regresión logística.⁴⁴ En el panel (a) vemos la probabilidad de desertar por género, la cual es mayor para las mujeres que para los hombres. En el panel (b) vemos la probabilidad de desertar entre los cesantes y no cesantes, donde son los primeros los que tienen una mayor probabilidad de desertar.

⁴⁴Se controla por género, edad, nivel educacional, programa y curso de TD, nota ARP y un indicador que hace referencia si el programa es de la comuna de Santiago.

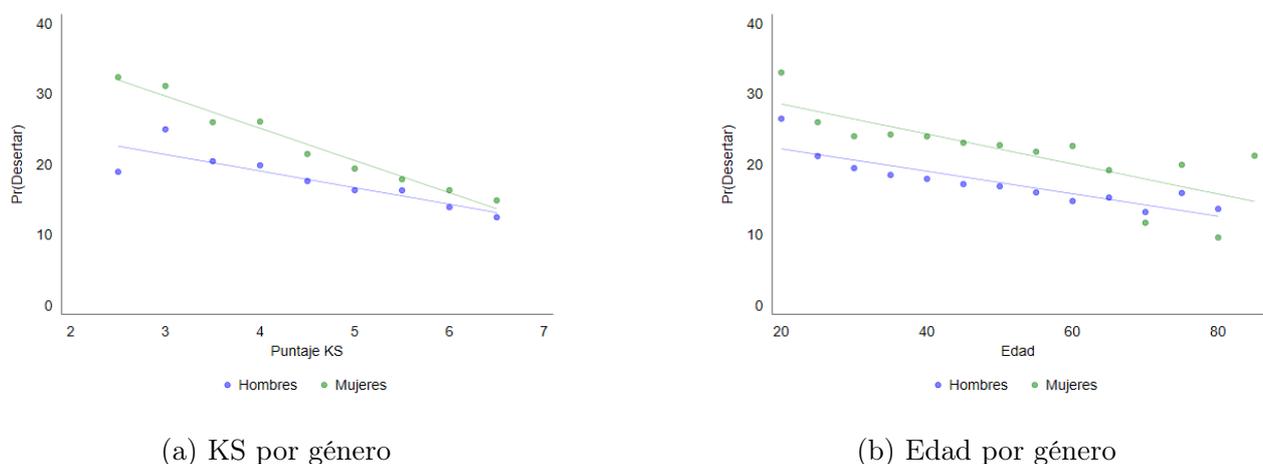
Figura B2: Probabilidad de deserción por género y estado laboral



Notas: La Figura muestra la distribución de la probabilidad de deserción de los matriculados por género (a) y según si reportan estar cesantes (b), convocatorias 2020, 2021 y 2022.

La [Figura B3](#) muestra la relación entre la probabilidad de deserción predicha con el puntaje KS y edad del participante. El panel (a) muestra una correlación negativa entre el puntaje KS con la deserción, mientras que el panel (b) muestra que la edad también tiene una correlación negativa con la deserción, aunque de manera más débil que el puntaje KS.

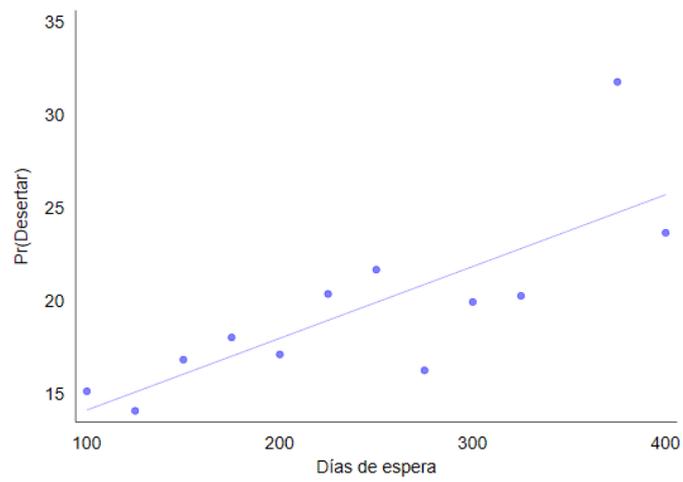
Figura B3: Deserción por puntaje KS y edad



Notas: La Figura muestra la relación entre la probabilidad de deserción y el puntaje KS (a) y la edad (b) separado por género, convocatorias 2020, 2021 y 2022.

Por último, la [Figura B4](#) muestra la correlación entre la probabilidad de deserción y los días que los matriculados debieron esperar para que comience el curso. Dado que se esperaba que entre el proceso de postulación y el inicio de los cursos transcurrieran 3 meses, el análisis se centra en los casos en que los preseleccionados tuvieron que esperar más de 100 días. Se observa una correlación positiva entre días de espera y probabilidad de deserción.

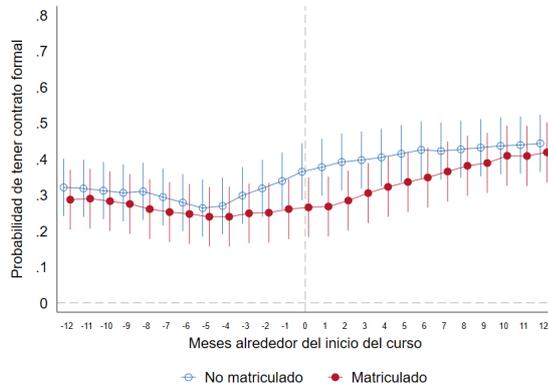
Figura B4: Deserción por días de espera



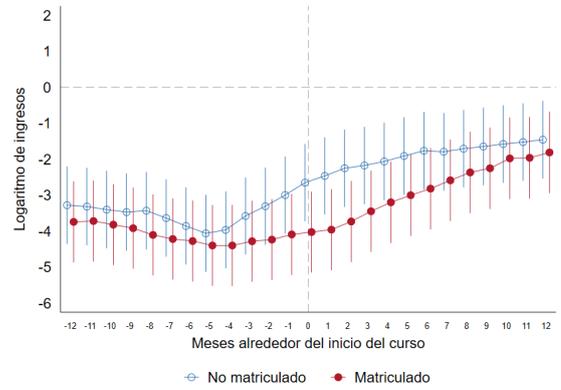
Notas: La Figura muestra la relación entre la probabilidad de deserción y los días de espera, convocatorias 2020, 2021 y 2022.

C. Tendencias grupo de tratamiento y control

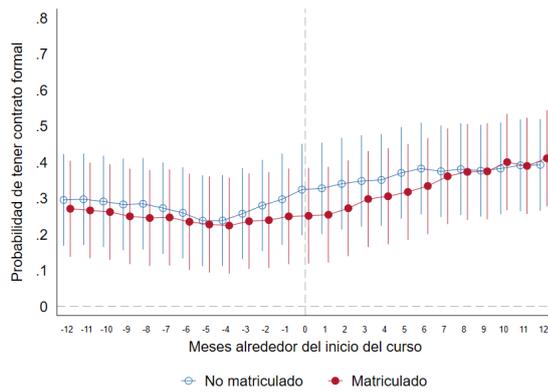
Figura C1: Tendencias grupo de tratamiento y grupo de control



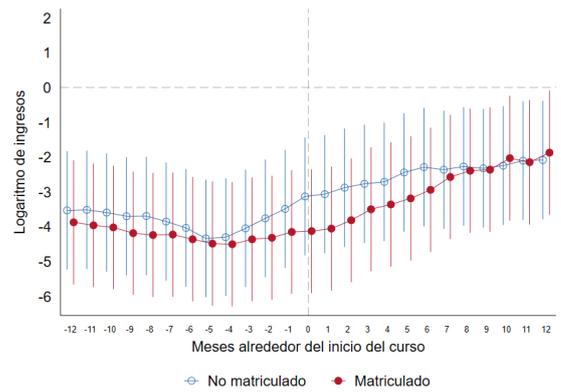
(a) Probabilidad de tener contrato formal:
Todos



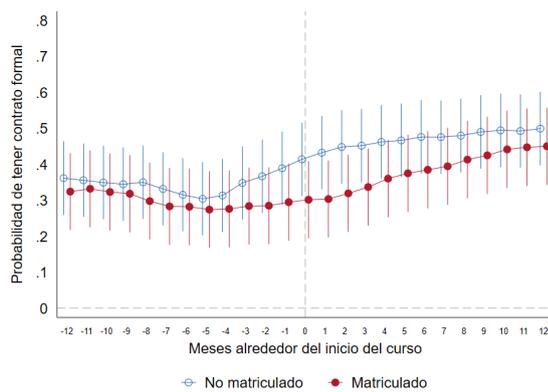
(b) Log Ingresos:
Todos



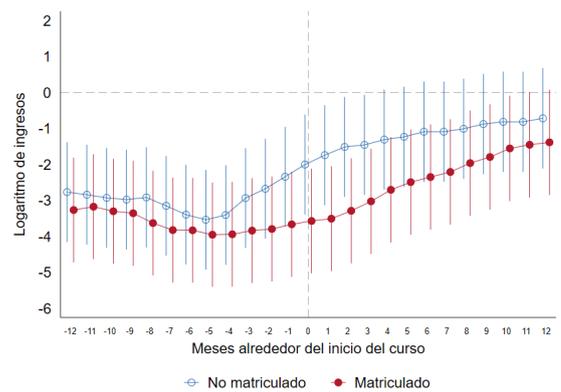
(c) Probabilidad de tener contrato formal:
Mujeres



(d) Log Ingresos:
Mujeres



(e) Probabilidad de tener contrato formal:
Hombres



(f) Log Ingresos:
Hombres

Notas: La Figura muestra los resultados para la probabilidad de tener un contrato formal (columna izquierda) y para el logaritmo de ingresos (columna derecha), interactuando los periodos con el grupo de tratamiento y grupo de control, convocatorias 2020, 2021 y 2022. Se controla por edad, puntaje KS y por indicadores de inglés avanzado, programación avanzada y educación universitaria.

D. Seguimiento de Egresados

La presente sección detalla el proceso y los resultados del seguimiento telefónico realizado a los egresados encuestados, con el fin de invitar a los participantes del programa Talento Digital a completar una encuesta de seguimiento. Esto, con la finalidad de contextualizar, el programa, encontrar posibles focos de mejora y entender mejor las experiencias, opiniones y sugerencias de los participantes con respecto a las distintas facetas del programa.

Las personas contactadas se escogieron en base a una estratificación por un subconjunto de categorías individuales, como los son su género, situación laboral y las categorías agregadas del Registro Social de Hogares. El subconjunto de egresados escogidos para el seguimiento telefónico corresponde a 157 usuarios, siendo este un 6.8 % del conjunto de egresados a los cuales se les envió la encuesta por WhatsApp.

Se desarrolló un guión⁴⁵ de llamada centrado en la cordialidad y claridad, asegurando que cada participante comprendiera el propósito de la encuesta y cómo su feedback contribuye al mejoramiento del programa. Para el rastreo y registro de las conversaciones efectuadas entre los operarios y los egresados contactados, se utilizó la plataforma “Toky”. Cada llamada siguió un protocolo estandarizado: i) presentación del llamante y propósito de la llamada, ii) breve explicación de la encuesta y su importancia, iii) invitación para completar la encuesta inmediatamente por teléfono, o en un momento más conveniente y iv) registro de la respuesta del participante y comentarios adicionales. Se utilizó un sistema de CRM (“Customer Relationship Management”) para registrar las respuestas y gestionar el seguimiento de las llamadas.

Dentro de los resultados indicados por el equipo, se aprecia que de los 157 se contactaron 115. De estos, 31 finalizaron la encuesta durante el contacto telefónico, mientras que otros 10 respondieron posterior a la llamada (se les reenvió el link de la encuesta por WhatsApp). De las encuestas completadas, se observaron las siguientes tendencias y puntos destacados:

- En general, la percepción de calidad de la mayoría de los participantes fue buena. La buena disposición de los egresados supone un indicio que, ante una política de contacto telefónica a mayor escala, pudiese esperarse una buena recepción.
- Respecto al programa, se constataron problemas de organización entre la postulación,

⁴⁵Lineas preparadas de conversación, las cuales permitían a los operadores seguir una estructura lógica de la conversación para capturar la mayor cantidad de información posible.

inscripción y el comienzo mismo de los cursos. Por ejemplo, durante 2020 hubo varios meses de demora entre un proceso y otro. Esta observación va en línea con los observado en los datos, en donde se aprecia que hubo gente que tuvo que esperar hasta 6 meses para el inicio de su curso. De todas formas, una vez iniciadas las clases, la organización fue percibida como buena o muy buena.

- Se señalan fuertes diferencias de calidad docente entre los profesores. La gran mayoría de los encuestados indicaron que su conocimiento era bueno, pero las capacidades pedagógicas variaban mucho entre ellos. Aquellos peor evaluados, se percibían como buenos profesionales y no siempre buenos profesores, es decir, el foco de descontento está en su labor pedagógica -organizativa, explicativa-, y no en sus capacidades profesionales.
- Críticas fuertes sobre algunas OTEC, especialmente centradas en el desorden y la desorganización entre los profesionales a cargo; pero también se destaca una OTEC como muy buena (LeBajon). La pregunta sobre su opinión del instructor presentaba dificultades: tuvieron más de un instructor y no se indican otros auxiliares como OTEC. Esto provocó que muchos marcaran una especie de “promedio” acerca de este punto.

A su vez, el equipo identificó algunos comentarios o situaciones recurrentes, los cuales son necesarios mencionar para la mejora del programa. Por ejemplo, se pide por mayor extensión y profundidad del material impartido. Los atendidos señalaron que si bien los contenidos estaban correctamente expresados, las competencias con que egresaron no permitía comenzar a trabajar inmediatamente. Algunos sugieren un curso en dos niveles, es decir, uno para principiantes (o inicial) y otro para personas con conocimientos del tema (o avanzado). Así, esto permitiría escalar en conocimientos. Otros sugieren el hacer un proyecto completo como curso. De esta manera, se habría podido realizar un aprendizaje teórico y práctico completo. Así, varios comentarios van en la dirección de perfeccionar la metodología de enseñanza.

También los egresados que participaron de las llamadas identificaron inconvenientes de la existencia de heterogeneidad entre los concursantes en una misma sala de clase. Un comentario recurrente de los estudiantes fue la diferencia entre los mismos participantes. Algunos tenían formación previa y otros no, lo cual dificultaba la enseñanza. Estos sugieren hacer una evaluación previa para determinar niveles, y separar según necesidades y habilidades. También señalan que el diferenciar a las personas que buscaban empleo con aquellos que querían desarrollar proyectos individuales podría ayudar al desarrollo del curso, puesto que los objetivos de cada uno de

estos grupos genera comportamientos diferentes que pueden perjudicarse mutuamente.

E. Usuarios de GitHub

Un portal web común del cual suelen participar los programadores corresponde a la plataforma de <https://github.com/>. Dicha plataforma corresponde a un entorno colaborativo, en donde programadores, científicos de datos y desarrolladores web (entre otro tipo de perfiles) suelen trabajar y alojar sus proyectos (códigos, librerías, metodología, documentación, entre otros). Dicha plataforma incluye un perfil de usuario, en donde se puede encontrar información sobre organizaciones en las cuales este participa, evolución de los aportes en distintos proyectos, lenguajes en los cuales programa, entre otros.

Una de las ventajas de dicha plataforma es que el usuario puede dar a conocer los proyectos en los cuales estuvo o está trabajando. Estos, de ser públicos, se encuentran disponibles en el perfil de usuario. [Marlow and Dabbish \(2013\)](#) señalan que en el rubro de la programación, empresas, empleadores y cazadores de empleo suelen tener en consideración la información de dicho perfil para medir la calidad de los postulantes. Dado esto, estudiar el uso de GitHub por parte de los matriculados en el programa de Talento Digital pudiese ayudar a mostrar una arista de los posibles factores que podrían afectar la empleabilidad de estos.

Como una primera fuente de información se utilizan los perfiles reportados por los matriculados en el programa. De los 565 perfiles declarados por estos, solo 335 url corresponden a direcciones válidas a su perfil de GitHub (otros indicaron un url a otra página web o poseen errores significativos de escritura). Para aquellos matriculados a los cuales sí se les pudo identificar correctamente el perfil en GitHub, se extrajo información sobre su aporte histórico en proyectos, lenguajes de programación que utiliza y número de seguidores.

La [Figura E1](#) muestra las medias móviles semanales para el total de aportes y contribuyentes diarios. Se considera el lapso de tiempo de 1 año antes de iniciado el programa hasta un año después de iniciado el periodo lectivo (FL). Así, se estandarizan las fechas de los aportes en torno al inicio del curso tomado por cada matriculado.

La figura muestra que, previo y posterior al periodo del programa, la diferencia de número de usuarios activos (generando aportes en distintos proyectos alojados en el portal web) no es significativamente menor. Mientras que durante el periodo de fase lectiva, 158 usuarios (47.2 %

de los 335 usuarios) hicieron uso de su cuenta de GitHub, antes y después de esto dichos valores decrecen a 116 y 104 respectivamente. De estos 158 perfiles, tan solo 48 fueron creados durante el periodo de fase lectiva (presumiblemente para su uso en clases). A su vez, de los 104 perfiles que reportaron aportes posterior al fin de las fases lectivas, un 82 % corresponde a usuarios que existían previo al inicio del programa.

El alza inicial de aportes a proyectos por parte de los usuarios durante el periodo lectivo pudiese suponer que los cursos fueron intensivos en el uso de este recurso (GitHub). Sin embargo, su continuo declive durante la fase lectiva y posterior estado similar prior el programa hace intuir que una gran cantidad de los usuarios prescindió de la herramienta. A su vez, el hecho de que el 82 % de los usuarios que siguieron usando la herramienta finalizado el programa corresponda a aquellos que ya lo usaban previo este hace pensar que Talento Digital no incentivó ni tuvo efecto, en mayor medida, en el uso de esta herramienta.

Sí se puede apreciar un aumento en el número de contribuciones en el periodo posterior al programa respecto al periodo prior. Esto pudiese indicar que aquellos estudiantes que ya tenían una cuenta previo el programa (recordar que es un 82 %) aumentaron la frecuencia del uso de la herramienta. Así también, comparando el número de usuarios pre y post programa, se podría intuir que un grupo de tratados mantuvo el uso de GitHub posterior a la finalización del curso.

Contribuciones & contribuyentes de GitHub desde el inicio de FL

Matriculados que reportaron cuenta en GitHub (335 alumnos)

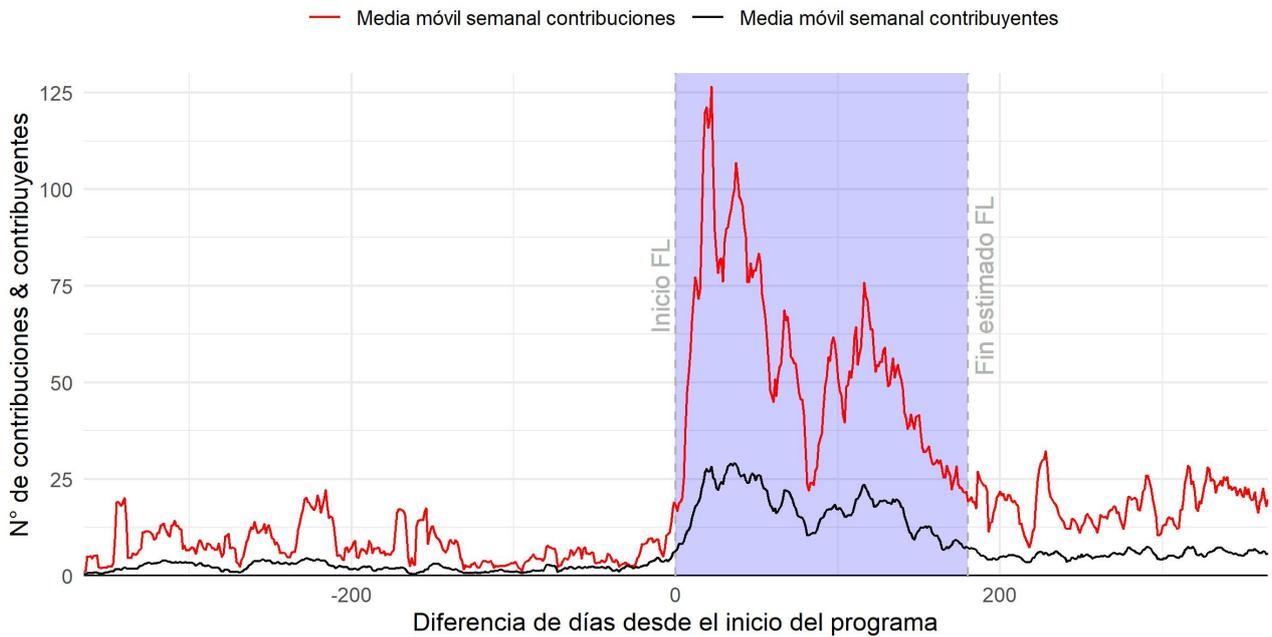


Figura E1: Contribuciones en GitHub

Notas: La figura anterior muestra el comportamiento de los matriculados en el uso de la herramienta GitHub. Considera a los matriculados a Talento Digital, convocatorias 2020 y 2021.

F. Revisión de países con programas similares

Existen diferentes programas internacionales, que al igual que Talento Digital, tienen como objetivo el desarrollo de habilidades digitales necesarias en la industria actual. El principal es NYC Tech Talent, implementado desde el 2014, que con más de un 75% de empleabilidad ha inspirado programas como el Grand École Numerique de Paris. El cual beneficia a 10.000 personas anuales desde 2015. Mayor's Digital Talent Program con 1500 beneficiarios anuales desde 2016 es el principal exportador de trabajadores europeos entrenados en habilidades digitales. Y finalmente, desde 2019 Barcelona Digital Talen y Talento Digital Argentina, también desarrollan este tipo de iniciativas.



DIRECCIÓN DE PRESUPUESTOS