



# Evaluación de impacto Programa Formación en el Puesto de Trabajo Línea Aprendices año 2019

Subunidad de Estudios



sence



Este documento presenta los resultados de la evaluación de impacto del programa Formación en el Puesto de Trabajo en su línea Aprendices<sup>1</sup> para personas egresadas del año 2019. Esta evaluación tiene como objetivo determinar si el programa cumple su propósito principal, el que corresponde a “aumentar la inserción laboral” en sus participantes posterior al término del contrato, y así obtener una estimación cuantitativa de estos beneficios.

## 1. ANTECEDENTES

La línea Aprendices del programa Formación en el Puesto de Trabajo se basa en la formación dual, donde una persona es formada a través de componentes teóricos (enseñanza relacionada o capacitación) y prácticos (formación en la empresa). Estos dos componentes constituyen lo que se denomina "Plan de Aprendizaje". El Programa posee el doble objetivo de generar empleabilidad al aprendiz y productividad a la empresa y/o sector productivo, a través del desarrollo de competencias que le permitan a la persona llevar a cabo una ocupación. La empresa debe contar con un Maestro Guía, el cual imparte la formación en la empresa y adicionalmente debe contratar a un Organismo Técnico de Capacitación (OTEC) o realizar un Curso Interno, para que el aprendiz sea capacitado en habilidades que no se desarrollan en el puesto de trabajo. A través de la bonificación del 50% del Ingreso Mínimo Mensual (IMM) y la entrega de una bonificación por concepto de capacitación, el programa promueve la contratación de jóvenes a través de un contrato de aprendizaje.

En su resultado final esperado, busca la colocación laboral de los aprendices posterior al término del contrato, siendo el propósito del programa, **aumentar la inserción laboral de jóvenes entre 15 y 24 años, mediante la entrega de incentivos de contratación y capacitación.**

Los requisitos de postulación para este programa son, ser joven mayor de 15 y menor de 25 años (y 26 años en los casos de personas en situación de discapacidad), con autorización notarial para los menores de 18 años y mayores de 15, el contrato deberá tener una duración mínima de 6 meses para poder postular al programa, siendo el máximo, establecido por el Código del Trabajo de dos años. A su vez, la remuneración bruta debe ser mayor a un salario mínimo mensual y menor o igual a dos salarios mínimos. Por su parte las empresas deben ser contribuyentes de Primera Categoría establecidas en el Decreto Ley N°824, de 1974, sobre impuesto a la renta, conforme a lo establecido en el artículo 20 de dicho cuerpo legal, además de cumplir con un mínimo de 10 trabajadores contratados que, al momento de su postulación, no registren multas o deudas pendientes de pago por infracciones a las obligaciones laborales y/o previsionales, según lo reporte el web service de la Dirección del Trabajo. Estas empresas deben tener un mínimo de un año de funcionamiento y que hayan realizado a lo menos, una declaración anual de impuestos y que no tengan el giro como OTEC, o sin giro, ante el Servicio de Impuesto Internos, de suministrador general o colocar de personal.

---

<sup>1</sup> Para más información sobre el programa revisar en <https://sence.gob.cl/sence/fichas-de-diseno>.

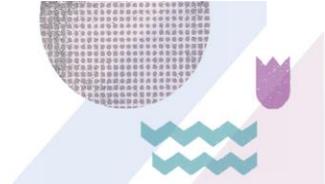
## 1.1. LITERATURA RELACIONADA

Existen evaluaciones de impacto relacionadas al programa Aprendices, como la realizada en el año 2006 por STATCOM (Peña et al. 2006) en donde realizan una evaluación de impacto enfocada en los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar la eficiencia, eficacia e impacto del Programa considerando aspectos tales como resultados a nivel de productos, de resultados intermedios y de resultados finales.
- Analizar el uso de recursos del Programa y relacionar sus costos con el cumplimiento de los objetivos del Programa e impactos incrementales que hayan obtenidos los aprendices como consecuencia de su participación en él.
- Determinar la coherencia existente entre los productos y objetivos declarados por el Programa y los objetivos estratégicos del SENCE.
- Analizar aspectos relacionados con la justificación de la continuidad del Programa.
- Entregar conclusiones de acuerdo con los resultados de la evaluación de impacto, tanto aquellos aspectos susceptibles de mejorar como los destacables.
- Identificar propuestas de mejoramiento del Programa.
- Proponer una metodología que permita a SENCE mantener un seguimiento de los resultados del Programa.

Para efectos de esta revisión, el interés de la información analizada se centra en las metodologías econométricas empleadas y el tratamiento de datos, destacando la realización de un método cuasi experimental seleccionando como grupo de tratamiento a participantes del programa y como controles a personas que cumplieran algunas de las condiciones para ingresar al programa pero que no lo hicieron, realizando entrevistas para levantar la información necesaria para seleccionar a este grupo y también conformar la base de datos con la que realizaron la evaluación de impacto. La idea de que la evaluación sea cuasi experimental radica en el hecho de que ocupan información administrativa del programa para seleccionar a los candidatos a tratamiento y control, corrigiendo el sesgo de autoselección de los participantes mediante aleatorización del levantamiento de las entrevistas.

La variable dependiente analizada con esta metodología es la masa salarial de los jóvenes obtenida en el último año y su condición de ocupación, utilizando como variables independientes o de control lo levantado por las entrevistas, alcanzando una muestra de 330 para los tratados y 198 para los controles. Los resultados encontrados bajo esta premisa indican que existe un impacto positivo y significativo de \$277.542 en promedio en sus participantes, sin embargo encuentran que en términos de productividad promedio en la empresa, el impacto es nulo, argumentando que el proceso de aprendizaje de los participantes no es suficiente para dar un salto cualitativo en la inserción en el mercado laboral, sino que solo es explicado por la experiencia en el puesto laboral repercutiendo en que las empresas no valoren como se esperaba a los capacitados. Adicionalmente, respecto al impacto en los niveles de ocupación, el Programa demuestra altos niveles de éxito, tanto en la probabilidad de los aprendices de encontrarse ocupados (aumento de 23,1 puntos porcentuales en promedio) como en la capacidad de permanecer en la condición de ocupados por un tiempo más prolongado que los controles (los beneficiados permanecen 1,67 meses más ocupados que los controles). Esta



situación tiene su complemento favorable asociado a un fuerte impacto en la reducción de los niveles de desocupación de este grupo (disminuyen en 15 puntos porcentuales en promedio). A pesar de los resultados encontrados, estos se hacen en base a beneficiarios 2003 y 2004 comparando las situaciones previa y posterior a sus duraciones de contrato.

Por otro lado, la comisión Larrañaga en 2011 (Comisión Larrañaga 2011), la cual evaluó en general a los programas del SENCE, tiene un apartado sobre el programa Aprendices, en donde realizaron una evaluación de impacto utilizando los registros administrativos de SENCE vinculados con los registros administrativos del seguro de cesantía, en la cual estiman modelos de diferencia en diferencias del impacto del programa sobre el salario de los participantes del año 2008, utilizando como grupo de control a individuos con experiencia laboral en el sector privado formal y otro a partir del universo total de afiliados a la base del seguro de cesantía, encontrando estimaciones positivas y significativas respecto al salario, siendo de un 18% a 24% mayor en comparación a los controles, con tendencia a reducirse en el tiempo. Adicionalmente aprovechando la estructura de panel, se realizan estimaciones de efectos fijos, utilizando la misma información que la estimación previa, bajo las variables de tenencia de empleo y salarios para 6, 12, 15 y 18 meses post egreso en los egresados del año 2008, encontrando efectos significativos en la probabilidad de tener empleo, de 1% a 5% mayor para los participantes en comparación a los controles, y salarios de 2% a 9% mayores que los controles, encontrando nuevamente que los efectos se van reduciendo en el tiempo. Sin embargo, la comisión no considera los resultados como causales debido a los problemas encontrados en la metodología empleada y en la selección de la muestra de estimación, específicamente en la conformación de controles idóneos.

## 2. DATA UTILIZADA

Se utilizaron tres bases de datos para el desarrollo de esta evaluación. La primera, la base que contiene los *registros administrativos del Seguro de Cesantía*, acotando la información al periodo comprendido entre enero del año 2016 y junio del año 2023, de la cual se ocupó el campo de cotizaciones<sup>2</sup>. La segunda, la *base del Registro Social de Hogares*, actualizada a diciembre del año 2018, para la extracción de características fijas en el tiempo de los potenciales controles y tratados, buscando que esta información quede fuera del periodo de tratamiento. Por último, las *bases de datos de SENCE*, con los registros administrativos de los egresados en el año 2019 del programa, es decir que terminaron su contrato en el año señalado.

Todos los registros se trabajaron de forma innominada y considerando un registro único para cada individuo, generando un panel de datos entre identificador y periodo. La variable relevante para el estudio son las fechas de inicio y término del contrato, las cuales se modifican para generar una variable estandarizada en unidades mensuales, en donde se cuentan los periodos previos al inicio del programa y los meses posteriores al término de éste, sin considerar lo ocurrido durante la vigencia del contrato, considerándolo como periodo cero.

---

<sup>2</sup> Las cotizaciones no son únicas para cada RUT y mes de devengo, por lo que se suman todas las rentas en el periodo, dejando un monto único por RUT y mes de devengo, eliminando los registros que presentan renta 0.





## 2.1 VARIABLES DE RESULTADOS

Considerando que el objetivo del programa se centra en fomentar la empleabilidad en sus participantes, se proponen variables de resultados que midan la *probabilidad de obtener empleo formal*<sup>3</sup> en los meses posteriores al término del contrato, y como medida de calidad del empleo obtenido, se analiza la renta bruta mensual estandarizada a la UF del periodo<sup>4</sup> en los meses posteriores al término del contrato.

**TABLA 1: VARIABLES DE INTERÉS DEL ESTUDIO**

	VARIABLES	FUENTE
RESULTADO	Cotización formal en el periodo	Seguro de Cesantía
	Renta bruta mensual en UF	

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos SENCE, BSC y RSH.

## 2.2 COVARIABLES

Considerando el contexto de información disponible, dentro de la gama de variables existentes en el RSH, registros administrativos y BSC, se seleccionaron las que abarcan características sociodemográficas y caracterización de la situación laboral de los participantes del programa, como se presenta en la tabla 2, la cual resume esta selección.

**TABLA 2: COVARIABLES RELEVANTES**

	VARIABLES	FUENTE
CONTROL	Edad	Registro Social de Hogares (RSH), Seguro de Cesantía, RR.AA. SENCE
	Sexo	
	Región	
	Nivel educacional	
	Clasificación Socioeconómica	
	Conteo 18 cotizaciones previas al contrato	
	Quintil del promedio de rentas en los 18 meses previos al contrato	
	Dummy de presencia de cotización en el tercer mes anterior al inicio del programa	
	Dummy de presencia de cotización en el segundo mes anterior al inicio del programa	
Dummy de presencia de cotización en el primer mes anterior al inicio del programa		

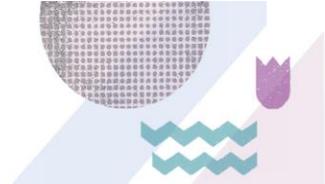
Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos SENCE, BSC y RSH.

Es relevante destacar que existen muchas variables adicionales en las fuentes utilizadas, las cuales no fueron consideradas dada la baja precisión en su contenido, por ejemplo, gran parte de la información del RSH se mantiene en el tiempo desde su creación, sin ser actualizada, por ejemplo, la situación laboral no ayuda como proxy de la condición laboral actual, no así la información social, como la utilizada en la tabla 2, en donde se utiliza la fecha de nacimiento, sexo, región del domicilio y nivel educacional. Por su parte la BSC contiene mucha información

<sup>3</sup> Hay que considerar que la variable solamente identifica si la persona presenta cotización posterior al término del contrato, agrupando los casos en donde se mantienen o no en la empresa del contrato del programa.

<sup>4</sup> Se considera el valor de la Unidad de Fomento (UF) al día de cierre de cada mes para estandarizar los salarios.





sobre el empleador del cotizante, pero poca e imprecisa respecto a lo sociodemográfico de la persona cotizante, por lo que la combinación de ambas fuentes genera una buena gama de información para la generación de perfiles.

En base a lo anterior, es que, dada la data existente, solo se puede observar el comportamiento de las personas egresadas bajo una mirada de la situación del trabajo formal dependiente, sin considerar lo que podría estar sucediendo con las personas egresadas que trabajan de manera independiente formal e informal y en el mundo del emprendimiento, por lo que las conclusiones posteriores solo son aplicables para esta población y no pueden ser generalizadas al mercado laboral.

### 3. METODOLOGÍA

Una evaluación de impacto debe identificar *si existen o no relaciones de causa-efecto* entre el programa y los resultados obtenidos y esperados, ya que pueden existir otros factores que ocurren durante el periodo de intervención del programa, que están correlacionados con los resultados y que no han sido causados por el programa.

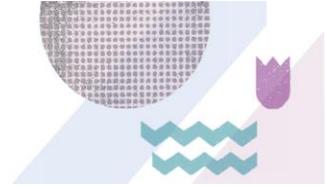
Un elemento importante en la evaluación de impacto es la construcción, a través de métodos estadísticos, de un *escenario contrafactual para el programa*, es decir, construir una situación hipotética en la cual hubiesen estado los aprendices en caso de que el programa no se hubiese implementado. A través de la comparación de la realidad con esta situación contrafactual, se intenta aislar, a través de técnicas estadísticas, la influencia de estos factores externos que inciden en los resultados. A partir de esta construcción es factible evaluar si efectivamente existen relaciones de causa efecto entre el programa y los resultados, procediendo a una cuantificación de los beneficios.

#### 3.1 SUPUESTO DE IDENTIFICACIÓN: SELECCIÓN EN OBSERVABLES

Dada la naturaleza del programa y el tipo de intervención que se realiza, *esta evaluación es de tipo no experimental*, siendo la metodología adecuada a las características del programa y la información disponible de diseños basados en Selección en Observables.

Supongamos que tenemos un grupo de  $N$  individuos (personas, empresas u hogares) las que indexamos por  $i \in \{1, 2, \dots, N\}$ . Para cada  $i$ , denotemos por  $W_i$  el indicador de participación (capacitado, tratado) en el programa SENCE, con  $W_i = 1$  si el individuo  $i$  participa (forma parte del grupo de tratamiento) y  $W_i = 0$  si el individuo  $i$  no participa (forma parte del grupo de control). Denotemos por  $Y_i$  la variable de resultado sobre la cual nos interesa evaluar el impacto del programa, de modo que  $Y_i = W_i Y_i(1) + (1 - W_i) Y_i(0)$ , donde  $Y_i(1)$  e  $Y_i(0)$  son las variables de resultado potenciales, es decir, aquella bajo participación y no participación en el programa, respectivamente (Rubin 1978).





En este contexto, el efecto causal del programa para el individuo  $i$  está dado por  $Y_i(1) - Y_i(0)$ . Sin embargo, esta cantidad no se puede calcular debido a que no observamos ambas variables de resultado potenciales para cada individuo. Dado esto, lo mejor a lo que podemos optar es concentrarnos en efectos del tratamiento promedio, es decir,

$$ATE = E[Y_i(1) - Y_i(0)] \quad \text{y} \quad ATT = E[Y_i(1) - Y_i(0) | W_i = 1],$$

donde<sup>5</sup> el ATE es el impacto del programa promedio para todos los individuos (average treatment effect), mientras que el ATT es el impacto del programa promedio para el grupo de individuos que participaron en el programa (average treatment effect on the treated).

Para el individuo  $i$ , denotemos  $X_i$  como un vector de características de preparticipación en el programa. En la literatura de inferencia causal (Imbens y Rubin 2015), a los atributos considerados en  $X_i$  comúnmente se les denomina covariables, y estas juegan un rol fundamental en la identificación del ATE y del ATT en el contexto de selección en observables. Específicamente, consideremos los siguientes supuestos:

**Supuesto 1.** Para cada individuo  $i$ ,  $\{Y_i(1), Y_i(0)\} \perp W_i | X_i$

**Supuesto 2.** Para cada individuo  $i$ ,  $0 < Pr(W_i = 1 | X_i) < 1$ .

El supuesto 1 se conoce como unconfoundedness y dice que condicional en las covariables (variables preparticipación en el programa), la participación en el programa es independiente de los resultados potenciales. El Supuesto 2 se conoce como soporte común, o positividad, y plantea que, condicional en las covariables, la probabilidad de participar en el programa está entre cero y uno, estrictamente.

Bajo los supuestos 1 y 2, se dice que nos encontramos evaluando un programa con selección en observables (Imbens y Rubin 2015) o ignorabilidad fuerte (Imbens y Rubin 2015; Rosenbaum 2002). Naturalmente, la plausibilidad de estos supuestos depende de las especificidades del programa bajo análisis (de cómo se asignaron o seleccionaron a quienes participan en el programa) y, en particular, de la cantidad y calidad de información que contiene  $X_i$ . En la práctica, existen procedimientos para testear implicancias de estos supuestos que nos permiten argumentar convincentemente si la selección en observables es una estrategia de identificación válida.

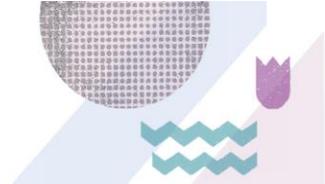
Bajo los supuestos 1 y 2 es posible identificar el ATE y el ATT de la siguiente manera:

$$ATE = E[Y_i(1) - Y_i(0)] = E\{E[Y_i | W_i = 1, X_i] - E[Y_i | W_i = 0, X_i]\},$$
$$ATT = E[Y_i(1) - Y_i(0) | W_i = 1] = E\{E[Y_i | W_i = 1, X_i] - E[Y_i | W_i = 0, X_i] | W_i = 1\}.$$

---

<sup>5</sup>  $E[\cdot]$  es el operador esperanza (o valor esperado).





Notar que bajo el supuesto 1, cualquier otra variable medida pretratamiento (preparticipación en el programa) deberían estar balanceada entre personas tratadas y controles, dadas las covariables  $X$ . Típicamente, la variable de resultado rezagada o previa a la participación del programa (si está disponible en los datos) se usa para este fin en la práctica. Entonces, el Supuesto 1 implica que, una vez que ajustamos por  $X$ , el efecto del tratamiento sobre la variable de respuesta rezagada es cero, lo que se puede comprobar fácilmente en la práctica (Imbens y Rubin 2015; Imbens, Rubin, y Sacerdote 2001) y, por tanto, determinar la plausibilidad del Supuesto 1.

Independiente de lo expuesto, la desventaja presente en esta metodología, y en cualquier metodología aplicada a evaluaciones no experimentales, radica en el hecho que, al no tratarse de un experimento aleatorizado, siempre podría haber dudas sobre si los resultados encontrados son del todo robustos, y si ellos pueden interpretarse como efectos causales.

Por su parte, una desventaja de los métodos basados en selección en observables es que el supuesto de unconfoundedness es fuerte, porque solo nos asegura comparar individuos tratados y controles que están balanceados en sus características observables, asumiendo que las características no observadas también lo están. Naturalmente, la idoneidad de este supuesto depende de las especificidades del programa SENCE bajo análisis, y en caso de que este supuesto sea razonable de asumir, su plausibilidad será mayor mientras mejor es la calidad y cantidad de covariables disponibles. De todas maneras, en este marco existen trabajos (Rosenbaum 2002) que proponen procedimientos para realizar análisis de sensibilidad en el sentido de evaluar la robustez de los resultados a la presencia de variables no observadas que no están balanceadas entre el grupo con tratamiento y el de control, y que podrían sesgar los resultados.

Notar que una ventaja de los métodos basados en el supuesto de selección en observables es que permiten identificar y estimar el efecto del tratamiento promedio para toda la población, así como también para toda la población de tratados. Es decir, si bien los supuestos de identificación son más fuertes, el efecto causal que se puede obtener en este marco es más general, logrando incluir en el análisis a la población objetivo del programa bajo estudio.

### 3.2 ESTRATEGIA EMPÍRICA

Un tema clave en la evaluación del impacto del programa es la definición de la intervención, la que en este caso en particular alude a la participación en el programa. En el marco de selección en observables, lo adecuado sería asumir que, condicional en las covariables, inscribirse o ingresar al programa es independiente de los resultados potenciales. En base a lo anterior, existen múltiples técnicas paramétricas y no paramétricas, de las cuales, bajo el contexto de la investigación, se acopla de mejor manera el *propensity score* (Rosenbaum y Rubin 1983; Abadie y Imbens 2016), concretamente, matching en el valor  $\Pr(W_i = 1 | X_i)$ , siendo relevante definir el ponderador de comparabilidad entre las observaciones tratadas y de control, que para este caso particular, se opta el del vecino más cercano que se determina en base a la cercanía en *propensity score* en vez de distancias entre vectores de covariables. Luego se genera una



submuestra pareada entre las personas tratadas y quienes son parte del grupo de control (gente disponible en el registro social de hogares) mediante la estimación del *propensity score* representado mediante la siguiente ecuación:

$$(1) \Pr(W_i = 1 | X) = \frac{e^{\beta'X}}{1+e^{\beta'X}} = \Phi(\beta'X)$$

donde  $W_i$  es la variable de interés, que en este caso particular es la existencia de cotización en el mes de devengo,  $X$  es el vector de covariables observables seleccionadas<sup>6</sup> para el emparejamiento, representadas en la tabla 3, y  $\beta$  el vector de parámetros a estimar.

Notar que la ecuación (1) presenta una forma funcional no lineal del estilo logística, la cual se puede estimar mediante MCO o máxima verosimilitud. Lo primordial de este procedimiento es calcular el *propensity score*<sup>7</sup> para cada tratado y control, para luego encontrar el vecino más cercano para cada tratado entre todos los controles. Es importante destacar que este procedimiento se realiza sin remplazo de controles, es decir, que cuando el tratado encuentra su pareja ideal, este control no puede volver a ser utilizado por otro tratado y repetirse como control. De esta forma se puede generar una submuestra de emparejados balanceada y simétrica generando un identificador único para cada pareja de forma independiente.

Así, basado en la submuestra emparejada, se ajustan modelos lineales para estimar el efecto (en ingreso y empleo) de finalizar el contrato mediante una ecuación que estime la relación entre ser un aprendiz y la variable de resultado (ingreso o empleo), ecuación denominada por la forma funcional expresada en (2), la cual estimará el impacto del programa en base a la clásica forma funcional del método de diferencia en diferencias, en consecuencia, denotando la variable de resultado por  $Y$  la ecuación se puede expresar como:

$$(2) Y = \beta_0 + \beta_1 W + \beta_2 T + \beta_3 W * T + \sum_{i=1}^n \gamma_i X_i + \mu$$

En donde  $W$  es una variable dicotómica que toma valor 1 para las personas tratadas por el programa,  $T$  una variable dicotómica que indica con valor 1 si el periodo es posterior al programa y  $X_i$  la cantidad de covariables utilizadas para la estimación.

Por último, es importante destacar que el emparejamiento se realiza condicionando por fecha de inicio en el programa, a nivel de mes y año, con el fin de ajustar y encontrar controles bajo el mismo contexto temporal de su trayectoria laboral previa y posterior, independientemente de la existencia del control del tiempo en la estructura de diferencia en diferencias.

<sup>6</sup> Las variables utilizadas fueron seleccionadas de un set mayor de variables, dejando las que cumplieran con el criterio de significancia estadística y un alto Pseudo R cuadrado.

<sup>7</sup> El cálculo es la predicción del modelo estimado de regresión logística, que es una probabilidad esperada condicionada.



## 4. RESULTADOS

Los resultados de los modelos econométricos se presentarán separados por variable de interés, considerando la estructura del apartado metodológico para éstos, los cuales identifican efectos del programa post término con un rango de 42 periodos posteriores<sup>8</sup>, los cuales se acotarán en 1, 6, 12, 18, 24, 30, 36 y 42 meses post término del contrato, con el fin de identificar posibles efectos de corto, mediano o largo plazo para la variable de resultado en los periodos posteriores, y de ver si la trayectoria laboral influye post programa en la probabilidad de tener una cotización formal en el periodo y sobre la renta mensual en UF. Es importante destacar que para el análisis de renta se utilizan como renta valor 0 los registros de personas no cotizantes, para así determinar el efecto promedio en la renta proveniente de no cotizar a cotizar, además de que el modelo utilizado es una regresión lineal simple con la estructura de diferencia en diferencias.

La forma de generar la probabilidad de cotización formal es utilizando información sobre las rentas de las personas en la BSC e identificar los periodos con información, sin importar el monto, generando una variable binaria que tomará valor 1 cuando la persona presente una cotización en el periodo y valor 0 en otro caso, siendo el ideal la utilización de un modelo probabilístico para cuantificar la probabilidad de que una persona genere renta formal como asalariado dependiente en comparación al grupo de control. Dada la estructura de los modelos de diferencia en diferencias, la estimación del parámetro de interés no es directa, debido a la no linealidad del modelo probabilístico, por lo que genera problemas en el cálculo del error estándar. Por este motivo se opta por estimar el parámetro bajo la estructura de un modelo de probabilidad lineal (MPL), el cual simplifica el cálculo del error estándar de los parámetros estimados, asegurando una correcta estimación, pero asumiendo el problema de la magnitud del impacto, ya que el MPL no asegura que los estimadores estén en un rango de -1 y 1, como si lo asegura un modelo no lineal de probabilidad.

En primera instancia en la tabla 4 se presenta la cantidad de registros utilizados para el análisis en comparación con el universo disponible, notando que al 82% de las personas egresadas del programa se les pudo encontrar una pareja única dentro del universo del grupo de control gracias a la metodología implementada.

**TABLA 4: RESULTADOS EMPAREJAMIENTO.**

ESTADO	GRUPO	EMPAREJADOS	UNIVERSO
Tratamiento	Aprendices	421	513
Control	Registro Social Hogares	421	13.241.920

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos SENCE, BSC y RSH.

Es relevante destacar que cada tratado está emparejado con un control único e irrepetible, con el fin de tener información distribuida y lograr mayor variación en los datos, ya que es probable que un control pueda ser buen candidato para varios tratados, pero generaría cierto sesgo en los resultados.

<sup>8</sup> La información existente para las observaciones analizadas presenta 18 periodos previos con información completa para cada observación de tratados y control.





Igual de relevante resulta destacar que la interpretación de los resultados, bajo la metodología empleada, puede ser considerada como una causalidad del programa para personas trabajadoras formales dependientes, por lo tanto, las estimaciones pueden ser interpretadas de la siguiente manera: participar del programa tiene un efecto (o un impacto) promedio sobre la probabilidad de estar empleado o sobre el ingreso laboral de trabajo formal dependiente.

Los resultados del modelo son presentados en la tabla 5, donde cada estimación contempla las variables de control<sup>9</sup> y el parámetro de interés<sup>10</sup> del DID (beta de la diferencia en diferencias, que en apartado metodológico se indicó como  $\beta_3$ ), que cuantifica el cambio o efecto promedio en puntos porcentuales entre la probabilidad de cotización formal de un tratado sobre un control y la diferencia en UF de las rentas promedio mensuales.

Como se aprecia en la tabla 5, desde el primer mes post egreso se aprecian efectos positivos y significativos en la probabilidad de estar empleado en un trabajo formal dependiente para un egresado. El impacto encontrado evidencia una tendencia creciente en el tiempo hasta el decimoctavo mes, pasando de 21,6 puntos porcentuales al primer mes a 23,7 puntos porcentuales al sexto mes, para estabilizarse en el duodécimo y decimoctavo mes post egreso con 29,2 y 32,1 puntos porcentuales respectivamente, decreciendo de manera paulatina hasta el cuadragésimo segundo mes post egreso, pasando de 26,6 puntos porcentuales al vigésimo cuarto mes a 25,6 puntos porcentuales al trigésimo mes, luego a 24,5 puntos porcentuales al trigésimo sexto mes y finalmente a 23 puntos porcentuales al cuadragésimo segundo mes.

Por su parte los efectos en renta mensual son todos significativos presentando una tendencia incremental diferente a lo visto en la probabilidad de estar cotizando, como se puede apreciar en el gráfico 1, siendo todos efectos positivos y significativos en donde desde el primer mes post egreso hasta el vigésimo cuarto mes se aprecia una tendencia creciente en el impacto, pasando de 4,3 UF<sup>11</sup> o \$121.790 en promedio al primer mes post egreso, a 10,07 UF o \$285.082 al vigesimocuarto mes post egreso, para luego tener movimientos en zigzag entre el trigésimo mes post egreso, trigésimo sexto mes y el cuadragésimo segundo mes post egreso, pasando de 8,37 UF o \$237.040, a 10,99 UF o \$311.127 y finalmente a 9,75 UF o \$276.221 respectivamente.

**TABLA 5: RESULTADOS PARÁMETRO DD PARA LA PROBABILIDAD DE COTIZACIÓN Y RENTA MENSUAL.**

PERIODOS	PROBABILIDAD DE COTIZACIÓN FORMAL	CAMBIO EN RENTA UF MENSUALIZADO
AL PRIMER MES	0,216***	4,302***
AL SEXTO MES	0,237***	5,027***
AL DUODÉCIMO MES	0,292***	7,245***
AL DECIMOCTAVO MES	0,321***	8,486***
AL VIGESIMOCUARTO MES	0,266***	10,07***
AL TRIGÉSIMO MES	0,256***	8,373***
AL TRIGESIMO SEXTO MES	0,245***	10,99***
AL CUADRAGESIMO SEGUNDO MES	0,230***	9,757***

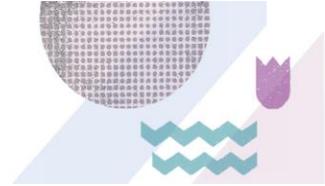
Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos SENCE, BSC y RSH.

<sup>9</sup> No se visualizan para no perder el enfoque del análisis.

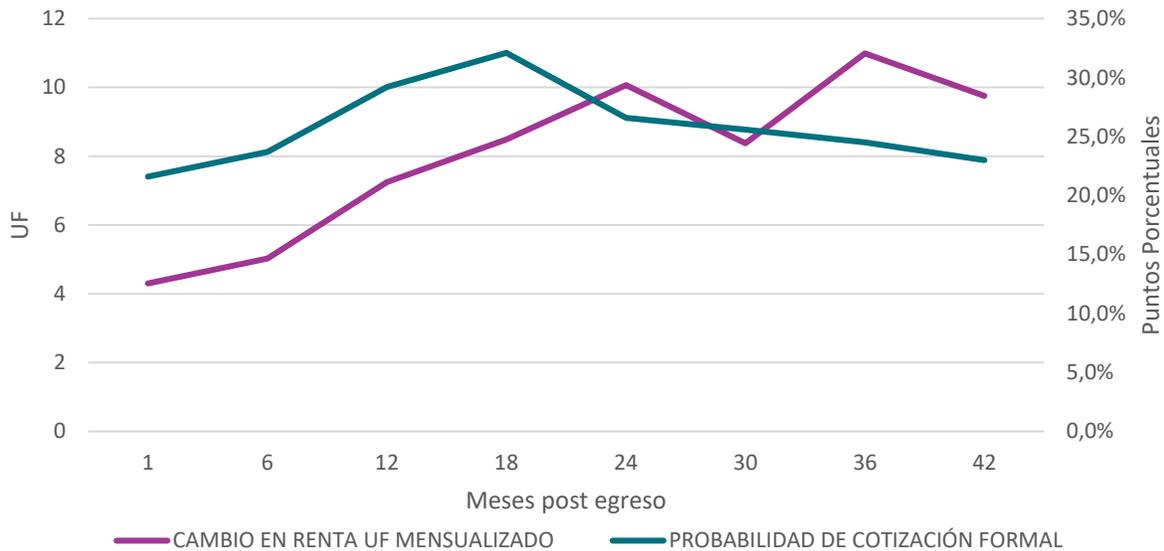
<sup>10</sup> Se presenta la significancia estadística de los parámetros de la siguiente forma: \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1.

<sup>11</sup> Se ocupa valor de UF al cierre de diciembre del 2018, que es de \$ 28.310.





**GRÁFICO 1: TENDENCIA RESULTADOS PARÁMETRO DD PARA LA PROBABILIDAD DE COTIZACIÓN Y RENTA MENSUAL.**



Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos SENCE, BSC y RSH.

Como se mencionó previamente, la magnitud de los impactos es significativa y positiva con tendencia de aumento marginal en el tiempo, estabilizándose a partir de los 18 meses post egreso para la probabilidad de cotizar, y presentando un crecimiento considerable en el tiempo para la renta mensual desde el primer mes post egreso, dejando evidencia estadística de que el programa sí genera un impacto en sus participantes egresados, pero no se puede argumentar a favor de si este impacto es relevante en el contexto del mercado laboral, por lo que es sumamente pertinente concretizar estos valores, ser interpretados y comparados en el ámbito económico nacional.

La tabla 6 presenta el promedio de las variables de interés por grupo de estudio según los periodos analizados, con el fin de comparar la magnitud del impacto promedio con la descripción de los datos, buscando homologar y concretizar el impacto del programa para que este pueda ser comparable con indicadores económicos o resultados de otros estudios similares. Es en base a lo anterior que resulta interesante destacar que el promedio de las rentas en UF en el mes previo a la intervención es de 1, UF o \$34.098 para los tratados y de 2,06 UF o \$58.415 para los controles, apreciándose al primer mes post egreso que las rentas promedio de los tratados son superiores a los controles, y a medida que avanza el tiempo la diferencia en promedio se va ampliando entre ambos grupos, siendo cercana a 6,82 UF o \$193.091 de renta promedio. Similar situación se ve en la proporción de cotizantes, siendo este indicador un proxy de la probabilidad de estar cotizando en un trabajo formal, donde para el mes previo al inicio del programa las personas tratadas presentan una proporción promedio de cotizantes de 14,49% y de idéntico valor para el grupo de control, pero desde el primer mes post egreso esta proporción es mayor en cada periodo para los tratados, presentando una diferencia en promedio de 20,1 puntos porcentuales.





**TABLA 6: PROMEDIO VARIABLE DE INTERÉS RENTA EN UF SEGÚN PERIODO DE ANÁLISIS.**

PERIODOS	RENDA UF TRATADOS	RENDA UF CONTROLES	PROPORCIÓN DEL IMPACTO EN RENTA SOBRE EL PROMEDIO TRATADOS	PROPORCIÓN DEL IMPACTO EN RENTA SOBRE EL PROMEDIO CONTROLES
MES PREVIO AL INICIO	1,20	2,06		
AL PRIMER MES	8,18	5,09	52,59%	84,52%
AL SEXTO MES	9,03	5,22	55,66%	96,38%
AL DUODÉCIMO MES	10,73	4,70	67,51%	154,22%
AL DECIMOCTAVO MES	12,87	5,59	65,94%	151,70%
AL VIGESIMOCUARTO MES	16,35	7,49	61,61%	134,49%
AL TRIGÉSIMO MES	16,06	8,90	52,12%	94,05%
AL TRIGESIMOSEXTO MES	19,05	9,27	57,70%	118,61%
AL CUADRAGESIMOSEGUNDO MES	18,07	9,52	54,00%	102,45%

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos SENCE, BSC y RSH.

**TABLA 7: PROMEDIO VARIABLE DE INTERÉS PROBABILIDAD DE COTIZAR SEGÚN PERIODO DE ANÁLISIS.**

PERIODOS	PROPORCIÓN COTIZANTES TRATADOS	PROPORCIÓN COTIZANTES CONTROLES	PROPORCIÓN DEL IMPACTO EN PROBABILIDAD DE COTIZAR SOBRE EL PROMEDIO TRATADOS	PROPORCIÓN DEL IMPACTO EN PROBABILIDAD DE COTIZAR SOBRE EL PROMEDIO CONTROLES
MES PREVIO AL INICIO	14,49%	14,49%		
AL PRIMER MES	47,51%	31,59%	45,47%	68,37%
AL SEXTO MES	48,46%	30,40%	48,91%	77,95%
AL DUODÉCIMO MES	52,02%	28,50%	56,13%	102,44%
AL DECIMOCTAVO MES	55,11%	28,74%	58,25%	111,69%
AL VIGESIMOCUARTO MES	60,57%	39,67%	43,92%	67,06%
AL TRIGÉSIMO MES	61,05%	41,09%	41,94%	62,30%
AL TRIGESIMOSEXTO MES	65,32%	46,56%	37,51%	52,63%
AL CUADRAGESIMOSEGUNDO MES	59,86%	42,52%	38,42%	54,09%

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos SENCE, BSC y RSH.

Es gracias a la información anterior que se puede determinar el impacto del programa como porcentaje del promedio de la variable de respuesta para el grupo de control, es decir, si consideramos el efecto promedio estimado del programa para el sexto mes post egreso, presente en la tabla 5, que es un aumento en el ingreso formal dependiente de \$142.314 y el promedio de la variable ingreso formal dependiente para el grupo de control, presente en la tabla 6, que es de \$144.090, entonces el impacto del programa se puede entender como un aumento de 96,38% en ingresos como porcentaje del ingreso promedio del grupo de control, tal cual lo refleja la tabla 6 en la cuarta columna. Este ejercicio se puede replicar para todos los periodos post egreso, encontrando que para el duodécimo mes este crecimiento en renta es del 154,22% siendo la proporción más alta encontrada en el análisis temporal, mientras que para el decimoctavo mes es de 151,22%, al vigésimo cuarto mes es de 134,49%, mientras que, para el trigésimo, trigésimo sexto y cuadragesimo segundo mes post egreso esta proporción alcanza un 94%, 118,61% y 102,45% respectivamente. Siguiendo bajo esta lógica el impacto aproximado en la renta para las personas tratadas comparado con el promedio de renta del

grupo de control es cercano a un 117% en comparativa considerando un promedio temporal simple.

Por su parte al emular este ejercicio con el impacto en la probabilidad de cotizar mensualmente, como se puede ver en la cuarta columna de la tabla 7 se tiene que al sexto mes post egreso la proporción de la probabilidad de cotización formal sobre el promedio de la proporción de cotizantes es de un 77,95%, para el duodécimo mes la proporción es de 102,44%, en el decimoctavo mes es un 111,69%, al vigesimocuarto mes es de 67,06%, al trigésimo mes post egreso es de 62,3%, luego en el trigésimo sexto mes es de un 52,63%, siendo el impacto más bajo analizado, y finalmente al cuadragésimo segundo mes post egreso el impacto es de 54,09%, promediando un impacto de la probabilidad de cotizar cercano al 75% sobre el promedio de proporción de cotización de los controles en comparativa, considerando un promedio temporal simple.

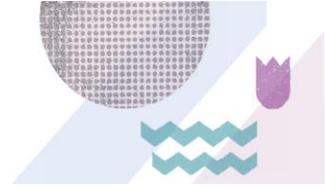
En base a lo anterior es que se puede ver que existe un impacto positivo y significativo en los dos aspectos evaluados en los egresados del programa Aprendices 2019, que son la probabilidad u oportunidad de cotizar formalmente y la mejora en los ingresos laborales dependientes. De todas formas, estos impactos medidos parecieran ser suficientes como para igualar y superar a los trabajadores de similares condiciones pero que no participan del programa, ya que los controles presentan una renta promedio previo al inicio del programa de 2 UF mientras que los egresados del programa presentan una renta promedio de 1,2 UF, para luego desde el primer mes presentar una proporción de cotizantes y rentas promedios mayores para los tratados en comparación a los controles, con una diferencia promedio a favor de los tratados de 6,82 UF y de 20,1 puntos porcentuales.

Finalmente, como en todos los periodos post egreso el promedio de la renta formal y la proporción de cotizantes de los tratados es superior a la de los controles, se complica detectar qué efecto predomina en los tratados, por lo que solo se puede concluir que el programa estaría aumentando la valorización por parte de la empresa al participante, reflejándose en aumento de su renta, pero al mismo tiempo generando motivación en la búsqueda y adquisición de empleo formal debido a la existencia del programa, entendiendo que el programa genera un vínculo laboral formal en el contrato aprendices, pero que no obliga a la empresa a mantener posterior a su término.

## 5. CONCLUSIONES

El presente estudio busca validar que los objetivos del programa Formación en el Puesto de Trabajo en su línea Aprendices se estén cumpliendo para su población objetivo. Para esto, se modelaron las variables de probabilidad de que un participante presente una cotización formal en un mes, y el cambio o diferencia entre la renta bruta mensual en UF de un participante respecto a un símil sin participación, identificando un corte en el tiempo para determinar efectos posteriores al contrato. Lo anterior resulta en que el programa presenta resultados positivos tanto para la probabilidad de cotización de forma mensual, como en la renta bruta en UF mensual, para el mediano y largo plazo, con un comportamiento que converge alrededor de los 21 y 32 puntos porcentuales para la probabilidad de cotizar, y entre 4 y 11 UF en la renta mensual.

Dentro de los resultados encontrados, resulta particularmente interesante que, gracias a la metodología implementada, se infiere que el programa genera beneficios para sus participantes, impactando similarmente en la probabilidad de cotización formal y en el aumento salarial, estimando un promedio simple del impacto en el tiempo para la probabilidad de cotización formal de un aumento en 26 puntos porcentuales para los tratados sobre sus controles, es decir, ***dada la existencia del programa un participante presenta casi un cuarto más de probabilidad de cotizar que un no participante al programa en igualdad de condiciones*** y utilizando el promedio de un tratado previo al inicio del programa como referencia, ***un participante en promedio aumenta casi en un 178% su probabilidad de cotizar formalmente gracias al programa***. Mientras que, para la renta, este aumento es de 8 UF adicional para un tratado en contraste a sus controles, el cual comparado con el promedio de renta de un tratado previo al inicio del programa, ***un participante en promedio estaría aumentando en un 667% sus ingresos laborales formales y dependientes gracias a la existencia del programa***, explicado en parte a la gran proporción de personas tratadas que pasan de la no cotización a cotizar, pasando de ingreso formal dependiente 0 a tener renta formal dependiente.



## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Abadie, Alberto, y Guido W. Imbens. 2016. «Matching on the Estimated Propensity Score». *Econometrica* 84(2): 781-807.
- Comisión Larrañaga. 2011. «Comisión Revisora del Sistema de Capacitación e Intermediación Laboral». *Ministerio del Trabajo y Previsión Social*.
- Imbens, Guido W., y Donald B. Rubin. 2015. *Causal inference in statistics, social, and biomedical sciences*. Cambridge University Press.
- Imbens, Guido W., Donald B. Rubin, y Bruce I. Sacerdote. 2001. «Estimating the Effect of Unearned Income on Labor Earnings, Savings, and Consumption: Evidence from a Survey of Lottery Players». *American Economic Review* 91(4): 778-94.
- Peña, Mónica Riquelme, Margarita Cifuentes, Bárbara Morales, y Álvaro Espinoza. 2006. «EVALUACION DE IMPACTO PROGRAMA APRENDICES». : 177.
- Rosenbaum, Paul R. 2002. «Overt bias in observational studies». En *Observational studies*, Springer, 71-104.
- Rosenbaum, Paul R., y Donald B. Rubin. 1983. «The central role of the propensity score in observational studies for causal effects». *Biometrika* 70(1): 41-55.
- Rubin, Donald B. 1978. «Bayesian inference for causal effects: The role of randomization». *The Annals of statistics*: 34-58.

## Subunidad de Estudios



sence