



Diseño de Evaluación de Impacto: Programa de Educación Financiera para Docentes

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN ANÁLISIS ECONÓMICO**

**Alumno: Cristian Quiroz Puentes
Profesor Guía: Jaime Ruiz-Tagle**

Santiago, Abril 2023

Índice

Diseño de Evaluación de Impacto: Programa de Educación Financiera para Docentes	1
Índice	2
Bullet points	3
Resumen	3
Abstract.....	3
1. Introducción	4
2. Revisión de literatura	6
La importancia de la alfabetización financiera.....	6
Relación entre alfabetización financiera y comportamientos financieros.....	7
Educación financiera en las escuelas.....	8
3. El Programa de Educación Financiera	9
Antecedentes del Curso Educación Financiera para la Ciudadanía (EFC)	9
4. Propuesta de diseño de evaluación	12
Diseño no experimental con línea base	12
Grupos de tratamiento y control.....	13
Aplicación	15
Resultados relevantes a medir	15
Metodología de evaluación de impacto.....	18
5. Análisis de Poder Estadístico.....	19
Tamaño mínimo muestral y efecto mínimo detectable	19
Análisis de Clusters.....	22
6. Limitantes del Diseño	24
7. Conclusiones	26
8. Bibliografía	29
Anexo.....	31
Evaluaciones de Impacto.....	31
Cuestionario de conocimientos financieros	36
Análisis de Poder Estadístico	38

Bullets

- Presentación de una capacitación en educación financiera para docentes de secundaria.
- Establece un marco para evaluar el impacto del programa en los estudiantes.
- Se presenta una evaluación para estudiantes en conocimientos y comportamientos financieros.
- Se propone un diseño no experimental con línea base, método de diferencias en diferencias con emparejamiento.
- Análisis de poder incluyendo *clusters* para medir el tamaño muestral mínimo necesario.

Resumen

El presente trabajo propone un diseño de evaluación de impacto para el programa de educación financiera para docentes “*Educación Financiera para la Ciudadanía*”, el cual está dirigido a profesores de educación secundaria. En este programa se les entregan herramientas relacionadas con la alfabetización financiera y didácticas educativas para abordarla. El diseño de evaluación busca estudiar el efecto que tiene el programa en los estudiantes de los docentes capacitados, en términos de conocimientos y comportamientos financieros.

Se plantea un diseño no experimental con línea base en el cual se propone generar un grupo de control no aleatorio, mediante emparejamiento de escuelas, que sea comparable con el grupo de tratamiento para evaluar a los estudiantes. Teniendo en consideración que la metodología planteada probablemente no permita encontrar efectos causales debido a los posibles sesgos provenientes de la construcción artificial del grupo de control, de todas formas resulta relevante estudiar los potenciales efectos del programa. Adicionalmente, se abordan las razones por las cuales no se pudo llevar a cabo un experimento aleatorio controlado, se realizan análisis de poder estadístico utilizando *clusters* para proponer los tamaños mínimos muestrales necesarios para encontrar resultados significativos y recomendaciones respecto a futuras evaluaciones en torno al impacto de la educación financiera.

Abstract

The present work presents an impact evaluation design for the financial education program for teachers “*Educación Financiera para la Ciudadanía*”. This program aimed for high school teachers delivers financial literacy tools and educational didactics to approach it. The evaluation design develops a framework to study the effects of this online course in terms of financial knowledge and financial behavior on the students of the trained teachers.

A non-experimental design with a baseline is presented where non-randomized comparable control groups -selected by school matching- are generated to evaluate the students. Though the proposed methodology doesn't allow to find causality on the results due to the likely biases coming from the artificial construction of the control group, it is relevant to study nevertheless the potentials effects of the program. Finally, the reasons why a randomized controlled trial could not be done are addressed, statistical power analysis are carried out using clusters to propose the minimum sample sizes necessary to find significant results and recommendations regarding future evaluations on the impact of financial education.

1. Introducción

En las últimas décadas las decisiones sobre endeudamiento, ahorro, inversiones, medios de pago y seguros, entre otras, son cada vez más frecuentes y complejas en un número creciente de países, en tanto aumenta la oferta de productos y servicios financieros cada vez más sofisticados. Este fenómeno exige por parte de los hogares contar con las herramientas necesarias para poder enfrentarse con responsabilidad a los desafíos de un sistema financiero en constante expansión. En este contexto, es de vital importancia tomar buenas e informadas decisiones financieras y para lograrlo la alfabetización financiera es fundamental. (Lusardi & Mitchell, 2014; Lusardi, 2019)

A nivel global la evidencia muestra transversalmente que los segmentos con menor nivel de alfabetización financiera son los jóvenes, adultos mayores y mujeres (también grupos de menores ingresos y menor nivel educacional). Estos grupos son quienes se ven sometidos con una mayor frecuencia a situaciones de vulnerabilidad ante las decisiones financieras cotidianas y de futuro (Alvarez & Ruiz-Tagle, 2016; Lusardi & Mitchell, 2011b). Estrés financiero, sobreendeudamiento y pensiones no planificadas, son algunas de las consecuencias que podrían afectar a una persona con una baja alfabetización financiera. (Hojman, et. al., 2016; Gathergood, 2012; Lusardi & Mitchell, 2011)

Una de las múltiples iniciativas diseñadas para abordar la alfabetización financiera de la población se lleva a cabo en la educación escolar, donde mediante la educación financiera se promueven conocimientos y comportamientos financieros virtuosos que puedan repercutir incluso a futuro en la vida de los estudiantes intervenidos. En las escuelas se aprovecha la instancia de contar con una gran cantidad de participantes disponibles para ejecutar un programa (audiencia captiva), además de ser un momento de la vida oportuno para iniciar hábitos financieros sanos en los estudiantes (Frisancho, 2018). Por lo anterior, resulta fundamental saber cómo evaluar los potenciales efectos un programa de educación financiera que apunte a mejorar la alfabetización financiera de estudiantes.

El presente trabajo se plantea diseñar una forma de evaluar el impacto de un programa de educación financiera destinado a capacitar a docentes de escuelas secundarias llamado “Educación Financiera para la Ciudadanía (EFC)”, para que estos docentes luego puedan aplicar lo aprendido en sus salas de clases. El programa es un curso online-sincrónico de 10 semanas de duración, 100 horas de trabajo, y cuenta con 103 docentes egresados de dos versiones previas que se han realizado (43 y 60 docentes, respectivamente). En él se entregan contenidos relacionados con conceptos básicos de economía, sistema financiero, finanzas de la vida cotidiana, y metodología de enseñanza de educación financiera¹.

Mediante el diseño de evaluación presentado se busca estudiar el posible impacto en conocimientos y comportamientos financieros en los estudiantes del programa EFC. Se espera que los docentes que aprueben el curso, adaptando los conocimientos adquiridos a sus propios contextos escolares, puedan desarrollar contenidos, actividades y didácticas de educación financiera en sus aulas. Y por

¹ Entre los contenidos se incluye: oferta y demanda, rol de las instituciones, regulaciones, inflación, presupuestos, ahorro, inversión, medios de pago, endeudamiento, jubilación planificada, ciber-seguridad, entre otros.

esta vía, en el plazo de un año escolar, potenciar el conocimiento e influir en el comportamiento financiero de los estudiantes.

Se utiliza un diseño de evaluación no experimental (no aleatorio) debido a que no se cuenta con la capacidad de poder generar grupos de tratamiento y control aleatorios. Por un lado no se cuentan con los recursos suficientes para implementarlo, y por otro lado se requiere de una coordinación a nivel institucional (municipalidades, gobiernos regionales, y/o ministerio de educación) para ejecutar un diseño de evaluación experimental en este contexto, como se puede ver en las experiencias de Frisancho (2018) y Bruhn et al. (2016). Una consecuencia directa de este diseño es que no se podrá alegar causalidad en los resultados del programa debido a que el diseño no experimental de evaluación posiblemente omite diferencias no observables entre los grupos de tratamiento y control, que podrían resultar relevantes a la hora de medir los efectos del programa y generen un sesgo en los resultados obtenidos.

Teniendo esto en consideración el diseño de evaluación intenta mitigar los potenciales sesgos utilizando una línea base, la cual consiste en comparar cambios antes y después de la intervención entre los grupos de tratamiento y de cuasi-control por medio de la metodología de diferencias en diferencias. Los grupos de cuasi-control se construyen emparejando a cada colegio del grupo de tratamiento (donde el docente que aprobó el curso imparte clases de educación financiera) con un colegio de similares características y de la misma zona geográfica. De esta forma, se controla por las características no observables de cada grupo que sean invariantes en el tiempo, y por diferencias pre-existentes entre los grupos de tratamiento y control.²

Entre las dificultades que se abordarán en este trabajo está el sesgo de autoselección que genera la inscripción voluntaria al programa EFC (problema de validez interna) y las dificultades de generar grupos de control comparables con el grupo de tratamiento. Esto también se complementa con un análisis de poder estadístico de *clusters* que permite calcular el tamaño muestral mínimo y el tamaño del efecto mínimo, medidas necesarias para saber bajo qué circunstancias se podrían detectar diferencias estadísticamente significativas relativas al impacto del programa, con una mayor precisión en el cálculo de poder. Se evalúan distintos casos, alterando las posibles variables que puedan afectar el tamaño mínimo muestral y el tamaño del efecto mínimo, para luego determinar cuál es el alcance del diseño propuesto en términos de magnitud de los resultados a encontrar y cuáles son los principales desafíos que se desprenden de este análisis.

Con todo esto, el siguiente trabajo se posiciona como un diseño de evaluación de impacto de un programa de educación financiera en Chile que propone una forma de estudiar sus efectos, en específico, de los estudiantes de los docentes intervenidos. Así también, aunque no asegura estudiar efectos causales ni entregar resultados concretos, refleja la importancia del diseño previo a la evaluación de impacto y los elementos que hay que tener en consideración para el uso eficiente de recursos.

² En Anexos se encuentra un análisis metodológico detallado sobre cómo una evaluación de impacto se propone encontrar efectos causales y cuáles serían los supuestos que se deben cumplir para que el diseño no experimental propuesto, de diferencias en diferencias con emparejamiento, minimice los potenciales sesgos presentes en la evaluación del programa.

Las secciones a continuación se organizan de la siguiente forma; en la sección 2 se realiza una revisión de literatura que entrega luces de cómo se relaciona la alfabetización financiera con los comportamientos financieros, su importancia y una revisión de las principales y más relevantes evaluaciones de programas de educación financiera. La sección 3 explica en detalle los antecedentes del programa EFC. La sección 4 plantea el diseño de evaluación de impacto, construcción de los grupos de tratamiento y control, las variables a evaluar y su aplicación. En la sección 5 se realiza el análisis de poder estadístico. En la sección 6 se discuten las principales limitantes del diseño propuesto. Finalmente, en la sección 7 se presentan las conclusiones del trabajo.

2. Revisión de literatura

El marco teórico de la presente investigación plantea una revisión de la literatura más reciente sobre educación financiera, se presentan las principales novedades que destacan con énfasis en la pertinencia de la alfabetización financiera y su relación con los comportamientos financieros. Además se exponen las principales conclusiones de los meta-análisis sobre intervenciones de educación financiera, y en particular de los programas de intervención escolar más importantes de Sudamérica, de Perú (Frisancho, 2018) y Brasil (Bruhn et al., 2016). Esto con el fin de tener un punto de comparación estándar bajo el cual poder estudiar los eventuales resultados obtenidos por el programa “Educación Financiera para la Ciudadanía”.

La importancia de la alfabetización financiera

La alfabetización financiera es reconocida desde el 2013 por la OCDE como una de las competencias básicas para el desarrollo de la juventud, se define como: *“El conocimiento y la comprensión de los conceptos y riesgos financieros, las habilidades, la motivación y confianza necesaria para aplicar dicho conocimiento y comprensión para tomar decisiones efectivas en variados contextos financieros, con el fin de mejorar el bienestar financiero de las personas y la sociedad, y permitir su participación en la vida económica”* (OECD, 2015). A partir de lo anterior -y en adelante-, se entiende la alfabetización financiera como un concepto que engloba las ideas de conocimientos financieros y comportamientos financieros.

A su vez, entendemos el conocimiento financiero como el conjunto de saberes y habilidades necesarias para entender y aplicar conceptos financieros, por ejemplo: conceptos como la inflación, la tasa de interés simple y compuesta, matemática básica financiera, funcionamiento de la institucionalidad financiera, regulaciones básicas, etc. Respecto al comportamiento financiero, este hace referencia a las decisiones que se toman en torno a las finanzas personales, por ejemplo, decisiones de ahorro, inversión, presupuestos, endeudamiento, seguros, etc. A partir de esto se puede desprender la importancia de la alfabetización financiera en el bienestar de las personas y la sociedad en su conjunto.

Hastings et al. (2013) plantea un modelo de maximización de beneficios para una empresa que compite en precios en un mercado de productos diferenciados, para probar la necesidad de alfabetización financiera. En este escenario, los resultados del mercado serán los de un equilibrio competitivo en tanto los consumidores realicen una efectiva comparación de los productos disponibles y sus precios. Es así como podría haber casos en donde los consumidores no logran optimizar su bienestar ni los mercados alcanzar su equilibrio competitivo por falta de alfabetización

financiera. Por ejemplo: no saber qué tipo de crédito conviene más, no conocer las alternativas del ahorro formal, o cómo elegir el medio de pago más económico. En estos casos el consumidor no logra ejercer la presión competitiva necesaria para una mayor eficiencia del mercado, lo que genera un equilibrio no competitivo con pérdida de bienestar para los consumidores.

Una extensa literatura está dedicada a probar casos en donde las personas no optimizan su bienestar cometiendo “errores” financieros. Agarwal et al. (2009) encuentra errores financieros tales como mal uso de las tarjetas de crédito, estimación errada del valor de la casa propia, exceso de pago en cobros y tasas de interés, siendo los jóvenes y adultos mayores quienes más cometen estos errores. Campbell (2006) encuentra que los hogares con menor educación tienden a no diversificar sus activos financieros, tendencia a vender acciones que van al alza, y no renegocian las tasas de los créditos hipotecarios cuando las tasas están a la baja. Cabe notar que la gran mayoría de estos errores financieros podrían ser evitados si es que se contara con más información sobre estos temas, o con las herramientas necesarias para lograr discernir cómo proceder de la forma más conveniente.

En contraste, la evidencia apunta a que personas con mayores conocimientos financieros son más propensas a planificarse financieramente, ahorrar, invertir en acciones con mayores retornos y acumular más riquezas (Lusardi et al., 2015). También son menos propensas a tener deudas de tarjetas de crédito y a pagar el monto total facturado de sus tarjetas (Lusardi & Tufano, 2015). Refinancian sus créditos hipotecarios cuando bajan las tasas y son menos propensos a recurrir a tipos de préstamos más costosos (Clark et al., 2017). Lusardi et al. (2017), bajo un modelo de ciclo de vida encuentran que entre el 30% y 40% de la desigualdad en las pensiones de USA se podría explicar por diferencias en conocimientos financieros.

Relación entre alfabetización financiera y comportamientos financieros

Con todos estos antecedentes y correlaciones presentes entre conocimientos financieros y sus múltiples beneficios mencionados, cabe preguntarse si no es debido al éxito financiero y la riqueza que se adquiere mayor alfabetización financiera, en vez de tener un mayor éxito financiero debido a que se cuenta con una alta alfabetización financiera. Ciertamente hay un elemento de causalidad inversa presente. Sin embargo, esto no quiere decir que el conocimiento financiero -como componente endógeno- no pueda mejorar los resultados financieros, pero sí hay que tener en cuenta que los efectos atribuidos en magnitud podrían estar sobrestimados. (Mitchell & Lusardi, 2015; Hastings et al., 2013)

Adicionalmente, hay que tener en consideración que las actitudes y rasgos de personalidad propios de la persona (como por ejemplo: la paciencia, aversión al riesgo, visión de futuro, autocontrol, impulsividad) también moderan la relación entre conocimientos y comportamientos financieros (Meier & Sprenger, 2010; Hastings & Mitchell, 2020; Almlund et al., 2011). Así como al controlar por rasgos de personalidad en intervenciones de educación financiera se puede ver una disminución de los efectos atribuibles al conocimiento financiero (Fernandes et al., 2014), de la misma forma, las intervenciones también pueden cambiar actitudes y rasgos de personalidad como el autocontrol y la aversión al riesgo (Frisancho, 2018). Elementos que se pueden tener en consideración a la hora de diseñar una evaluación al incluirlo en las variables de control.

Otro elemento que es parte de la alfabetización financiera según la definición de la OCDE, además de los conocimientos y el comportamiento financiero, es la confianza en los conocimientos propios

para aplicarlos en la toma de decisiones financieras. En la literatura se encuentra que la confianza (en los conocimientos financieros) y el nivel de conocimiento financiero explican, en la misma magnitud, de mejor forma el comportamiento financiero, que el conocimiento financiero por sí sólo (Tokar Asaad, 2015; Allgood & Walstad, 2016; McCannon et al., 2016). No obstante, cuando se tiene un alto nivel de confianza que no se condice con el nivel de conocimiento financiero hay una mayor probabilidad de caer en comportamientos riesgosos y costosos en lo financiero. (Tokar Asaad, 2015; McCannon et al., 2016)

Para asegurar con propiedad que la educación financiera incrementa los conocimientos financieros, su confianza y mejora el comportamiento financiero respecto a la toma de decisiones, tiene que haber causalidad. Múltiples estudios que evalúan intervenciones de educación financiera se han realizado a la fecha: estudios experimentales y cuasi-experimentales. Teniendo estos estudios en consideración se han realizado 3 meta-análisis, que cuentan con una creciente disponibilidad de evaluaciones de impacto a medida que avanzan en años, (Fernandes et al., 2014; Miller et al., 2015; Kaiser & Menkhoff, 2017) y 1 meta-análisis que se concentra sólo en intervenciones en escuelas. (Kaiser & Menkhoff, 2020)

El primer meta-análisis de Fernandes et al. (2014) analiza 168 estudios, en este señala que las intervenciones que mejoran el conocimiento financiero sólo explican el 0,1% de la varianza en comportamientos financieros, que este efecto es menor en países de menos recursos, y que una vez se controla por rasgos de personalidad, los efectos disminuyen en gran parte. La siguiente investigación de Miller et al. (2015) analiza 188 estudios y se posiciona desde una crítica al trabajo de Fernandes et al. (2014). Utilizando una metodología más rigurosa para mantener la comparabilidad entre estudios, lo que le cuesta en la cantidad de estudios a analizar que se reducen a 19. Encuentra que la educación financiera tiene un impacto positivo en algunas áreas del comportamiento financiero como el ahorro y el registro de cuentas, pero no tiene efectos en otros comportamientos como el incumplimiento de pagos de deuda. Además, afirma que las intervenciones resultan más exitosas en tanto aborden comportamientos con los que el grupo intervenido tendrá directa relación.

El tercer trabajo de Kaiser & Menkhoff (2017), evalúa 126 estudios e investiga con menor restricción respecto a Miller et al. (2015). Encuentra efectos positivos en conocimientos (0,26 desviaciones estándar o SD) y también en comportamientos financieros (0,09 SD). A nivel internacional encuentra que los países de menores ingresos tienen menores efectos positivos, al igual que en individuos de menores ingresos relativo a la media del país. Se indica también que a mayor intensidad (duración) del tratamiento mayor el impacto. Finalmente, en concordancia con lo expuesto por Miller et al. (2015), Kaiser & Menkhoff (2017) muestran que abordar comportamientos como el ahorro es más efectivo que abordar comportamientos relacionados con préstamos y deudas. Relevando así que las intervenciones deben estar diseñadas en relación a las decisiones y necesidades que correspondan al público objetivo, y que hay algunos comportamientos más fáciles de promover que otros con contenidos generales de educación financiera.

Educación financiera en las escuelas

Lusardi (2019) plantea 3 argumentos para promover la educación financiera en escuelas:

- i) La importancia de enseñar a estudiantes los conceptos básicos que están detrás de la toma de decisiones antes de que tomen importantes decisiones financieras. Como se presentó anteriormente, los jóvenes son uno de los grupos con menor alfabetización financiera.
- ii) La escuela puede proveer de educación financiera y tiene alcance para llegar a grupos en desventaja que, de otra forma, no tendrían la oportunidad de recibirla. La alfabetización financiera es menor en mujeres, grupos de menores ingresos y hogares con menor nivel educacional (Alvarez & Ruiz-Tagle, 2016; Lusardi et al., 2010; Lusardi & Mitchell, 2011b).
- iii) La relevancia de reducir los costos de adquirir alfabetización financiera (y los costos de no tenerla) acercando la educación financiera a la población escolar desde temprana edad podría resultar en una inversión costo eficiente.

Kaiser & Menkhoff (2020), en su meta-análisis de 37 intervenciones de educación financiera en escuelas, 18 de ellos experimentos aleatorios (RCTs), encuentran efectos positivos en conocimientos financieros (0,33 SD) y en menor medida comportamientos financieros (0,07 SD)³. También se ven más beneficios en tratamientos más intensivos (de mayor duración), y advierten que a medida que aumenta la distancia entre el tratamiento (clases de educación financiera) y la medición del impacto (ex-post) disminuirán los efectos encontrados, aunque aun así siguen siendo significativos. Además, se discute sobre cómo influir en comportamientos es más difícil en estudiantes dado que, siguiendo lo comentado por autores previos, en su cotidianeidad no toman decisiones financieras relevantes relativas a su edad. Es por esto que se espera que los impactos en comportamiento financiero sean menores a los mostrados en la literatura de intervenciones en adultos.

Específicamente en Latinoamérica se han realizado dos intervenciones masivas de educación financiera en estudiantes de secundaria bajo experimentos aleatorios controlados, por Bruhn et al. (2016) y Frisncho (2018). La primera intervención se realizó en Brasil, abarcó 892 escuelas y 25.000 estudiantes, en ella se ven impactos positivos en conocimientos financieros (0,25 SD) y mixtos en comportamientos financieros de los estudiantes -esto es, efectos positivos en ahorro y presupuesto pero negativos en gasto y préstamos-. Además, de impactos positivos en conocimientos y comportamiento de los padres. Por otro lado, Frisncho (2018) estudia una intervención en Perú que abarcó 300 escuelas públicas, en la cual se ven efectos positivos en estudiantes y profesores en conocimientos (0,14 SD y 0,32 SD, respectivamente) y comportamientos financieros (mejoras específicas ligadas al contenido visto por cada nivel educativo). Posteriormente, luego de 3 años de la intervención, Frisncho (2021) encuentra efectos duraderos en conocimientos y algunos comportamientos financieros como menor atraso en pagos por parte de los estudiantes intervenidos.

3. El Programa de Educación Financiera

Antecedentes del Curso Educación Financiera para la Ciudadanía (EFC)

El programa de *Educación Financiera para la Ciudadanía* (EFC) se enmarca dentro del proyecto “*Mi Barrio Financiero*”, el cual surge el año 2019 de una alianza entre la Facultad de Economía y Negocios (FEN) de la Universidad de Chile y la Asociación de Bancos e Instituciones Financieras (ABIF). *Mi*

³ Al restringir la muestra a los 18 RCTs, los efectos son 0,15 SD y 0,07 SD, respectivamente.

Barrio Financiero cuenta con diversas áreas de acción mediante las cuales busca promover la alfabetización financiera y mejorar la toma de decisiones financieras de la ciudadanía. Cursos online para emprendedores, charlas presenciales a lo largo del territorio nacional, cursos para estudiantes de educación superior y entre ellas el curso online para docentes.

El programa de *Educación Financiera para la Ciudadanía* (EFC) es un curso online diseñado con el objetivo de promover la alfabetización financiera en estudiantes de secundaria y las comunidades educativas en general (directivos, docentes y padres), mediante una capacitación dirigida a docentes de secundaria. En el programa se enseñan contenidos, herramientas y didácticas en torno a la educación financiera para que los profesores puedan adaptar lo aprendido -con total libertad- a los contextos específicos de sus comunidades escolares y aplicarlo en las aulas con sus estudiantes. Cabe mencionar que, si bien el curso está dirigido especialmente para docentes de secundaria, todo pedagogo puede participar.⁴

EFC es online-sincrónico, de inscripción voluntaria y requiere de 100 horas de dedicación las cuales se dividen en: clases sincrónicas (20 horas), trabajo en la plataforma virtual (60 horas) y estudio autónomo del material disponible (20 horas). Tiene una duración de 10 semanas y en cada semana se tiene una clase sincrónica de aproximadamente 2 horas. Para la aprobación del curso se requiere una asistencia mínima a clases del 75% y entregar dos evaluaciones, una a mitad del curso y otra al finalizar. Sobre la cantidad de horas de dedicación requeridas por el curso, hay que apuntar que son excepcionalmente altas en comparación con las intervenciones en docentes que se han revisado en la literatura, en las cuales la media es de 20 horas. (Kaiser & Menkhoff, 2020)

El contenido del programa se desarrolló considerando los Objetivos de Aprendizaje (OA) presentes en el Currículum Escolar Nacional. En la tabla 1 se especifican los contenidos, divididos en 4 módulos.

A modo de contexto respecto a la educación financiera en Chile, se puede decir que sólo en los últimos años se puso en la mira para ser abordada como política de Estado a nivel educacional, previo a esto sólo existían iniciativas aisladas y/o privadas. En mayo del 2018 se promulgó la ley 21.092 que modifica la Ley General de Educación (LGE)⁵ e incorpora en la educación secundaria (o media) contenidos básicos de educación financiera. Estos se presentan por medio de los Objetivos de Aprendizaje (OA)⁶ en la asignatura de Historia, Geografía y Ciencias Sociales de 1° medio, los cuales son:

- Formación Económica: las personas y el funcionamiento del mercado.
- La Economía: sus procesos y agentes (OA19), el mercado, su funcionamiento y factores que lo modifican (OA20), instrumentos financieros de inversión y ahorro y los beneficios y riesgos de su uso (OA21), y consumo informado y responsable (OA22).

⁴ Dado que la educación financiera está presente en el currículum escolar de 1° medio de Historia, Geografía y Ciencias Sociales, hay una mayor presencia de docentes de Historia en los cursos (80%).

⁵ La Ley General de Educación (LGE), vigente desde el año 2009, establece el marco normativo en materia de educación decretando los principios y obligaciones por los cuales se rige la educación básica, media y superior.

⁶ Los Objetivos de Aprendizaje (OA) definen lo que se espera que el estudiante aprenda en un curso o asignatura, son los elementos base del currículum nacional.

Tabla 1: Contenidos del curso Educación Financiera para la Ciudadanía (EFC)	
Módulo 1	Conceptos básicos de economía Conceptos básicos de finanzas Alfabetización financiera y su contexto en Chile
Módulo 2	Sistema financiero y el mercado Dinero e inflación Inclusión financiera Instituciones financieras
Módulo 3	Productos financieros: instrumentos disponibles, riesgos y beneficios. Los seguros Regulación financiera: información del consumidor Finanzas personales: Decisiones de ahorro, inversión y planificación.
Módulo 4	El crédito y los medios de pago. Sobreendeudamiento Cotización de créditos Ciber-seguridad Ética ciudadana en las finanzas
Fuente: Elaboración propia.	

Paralelamente, el Consejo Nacional de Educación (CNE) aprobó para las asignaturas de Matemáticas y Educación Ciudadana de 3° y 4° medio, contenidos de educación financiera adicionales. Si bien el proyecto de ley se encuentra esperando la aprobación final del Congreso Nacional, en la práctica ya se enseñan algunos de estos contenidos. Adicionalmente, a lo largo de todo el curriculum escolar (desde 1° básico a 4° medio) en asignaturas como Historia, Lenguaje y Matemáticas hay Objetivos de Aprendizajes (OAs) que se relacionan con la educación financiera.

Actualmente se han realizado 2 versiones del curso de Educación Financiera para la Ciudadanía, en Octubre del 2021 y Abril del 2022⁷, en la tabla 2 se muestran algunas características de los docentes que se inscribieron y que aprobaron.

⁷ Al momento de este trabajo se continúan realizando otras versiones del curso EFC y se espera continuar a futuro con más versiones, las cuales se podrían sumar a la evaluación de impacto bajo el diseño propuesto a continuación.

Características	1ra versión (Oct-Dic 2021)		2da versión (Abr-Jun 2022)	
	Inscritos	Aprobados	Inscritos	Aprobados
Cantidad	117	43	117	60
Mujeres	55%	54%	63%	65%
Docentes de historia	64%	59%	80%	86%
Presencia en n° de regiones	12	9	16	12
Región Metropolitana	42%	50%	41%	49%
Edad	37	35	36	37
Dependencia del establecimiento				
Publico	23%	36%	39%	43%
Particular subvencionado	55%	61%	47%	43%
Particular pagado	21%	12%	14%	14%

Fuente: Elaboración propia.

4. Propuesta de diseño de evaluación

Diseño no experimental con línea base

En lo siguiente se plantea un diseño de evaluación de impacto no experimental con línea base para estudiar el impacto del programa EFC en estudiantes, el propósito es analizar potenciales cambios en conocimientos y comportamientos financieros causados por el programa EFC. En un escenario ideal, para encontrar efectos causales, se cuenta con un diseño de intervención que permita aleatorizar la selección del grupo de tratamiento y el grupo de control. Sin embargo, esta es una opción que requiere contar con una cantidad mínima de docentes o escuelas con intención de participar en el programa para hacer la selección aleatoria⁸, en la práctica aun no es posible llevar esto a cabo por parte del proyecto *Mi Barrio Financiero*.

Uno de los requerimientos de una evaluación experimental es que se cuente con una disponibilidad de participantes lo suficientemente grande como para que se seleccione aleatoriamente quienes serán parte del grupo de tratamiento y de control, manteniendo el poder estadístico necesario para encontrar resultados significativos. Junto con esto se debe contar con los recursos necesarios para implementar el diseño de evaluación. Y por otro lado, se requiere de alianzas a nivel institucional con los gobiernos locales, regionales y/o gobierno nacional para contar con las autorizaciones que, además de facilitar la ejecución de la intervención, permitan un mayor alcance de la misma. Estos elementos son los principales impedimentos de por qué no se puede implementar un diseño experimental para la intervención del programa EFC. En consecuencia, no se puede encontrar una causalidad sin antes definir el cumplimiento de ciertos supuestos que se deben sostener en función del diseño de evaluación propuesto.⁹

⁸ Se analiza la cantidad mínima de docentes o escuelas necesarias para distintos escenarios en la sección Análisis de Poder Estadístico.

⁹ Más adelante en el presente trabajo se mencionan los supuestos que deben ser sostenidos para poder encontrar resultados insesgados en base al diseño de evaluación planteado, esto se discute en mayor profundidad en la sección 6: limitantes del diseño.

En un diseño no experimental con línea base como el que se propone, se estudian cambios en el tiempo entre un grupo de tratamiento y un grupo de cuasi-control construido artificialmente como comparación. Para construir el grupo de cuasi-control se realiza un emparejamiento a nivel de colegios, en donde se busca un par comparable para cada escuela perteneciente al grupo de tratamiento (donde el docente participante del curso EFC realiza clases de educación financiera).¹⁰ Respecto a la diferencia de antes y después del tratamiento, se busca controlar por los factores de cada grupo que son constantes en el tiempo. Y con la diferencia entre el grupo de tratamiento y el grupo de cuasi-control se controla por diferencias preexistentes entre los grupos, en el caso de que se cumpla el supuesto de tendencias paralelas.¹¹ Este diseño será efectivo, además, en tanto los grupos de tratamiento y cuasi-control sean similares en características observadas y no observadas, en específico, lo que se busca es que la pertenencia al grupo de cuasi-control no guarde relación con las variables de resultado a estudiar.

Una dificultad presente en estas mediciones es que no se puede controlar por diferencias no observables -que podrían estar relacionadas con las variables de resultado- entre los grupos de tratamiento y control. De existir estas diferencias no observables sesgarían los resultados. Por ejemplo, una característica no observable como la motivación por la educación financiera que lleva a docentes a formar parte del grupo de tratamiento, en donde los tratados dedican más tiempo a investigar y enseñar educación financiera, podría sobreestimar los efectos sobre conocimientos y comportamientos financieros atribuibles al programa. Con todo esto, también se requerirá de un acompañamiento cualitativo (como entrevistas a los docentes) para identificar potenciales fuentes de diferencias no observables entre los grupos de tratamiento y cuasi-control, y así estudiar la posible dirección hacia donde sesguen los resultados las variables no observadas.

Respecto a los tiempos de la evaluación, los conocimientos y comportamientos financieros de los estudiantes serán evaluados en dos momentos: a principios del año escolar (ex-ante) -antes de que vean alguna unidad relacionada con educación financiera-, y a finales del año escolar (ex-post), cuando hayan pasado gran parte del currículo escolar. Los niveles educacionales de los estudiantes a evaluar serán 1° medio para todo estudiante y 3° y 4° medio para estudiantes de colegios científico-humanistas. Esto ya que en 1° medio se incluye la educación financiera dentro del curriculum nacional escolar para la asignatura de Historia, Geografía y Ciencias Sociales, y en 3° y 4° medio para la asignatura de Economía y Sociedad que se imparte únicamente en colegios científicos-humanistas.

Grupos de tratamiento y control¹²

El grupo de tratamiento serán aquellos estudiantes de los docentes que hayan aprobado el programa EFC y que estén cursando 1°, 3° o 4° medio en donde el docente realice clases de educación financiera. Si hay algún docente que no realiza clases en ninguno de los niveles mencionados o si realiza pero no tiene dentro de su planificación desarrollar estos contenidos, sus estudiantes no serán parte del grupo de tratamiento. Ya que algunos docentes o están cesantes, o

¹⁰ Más detalle sobre la construcción del grupo de cuasi-control en la subsección Grupos de tratamiento y control.

¹¹ Este último supuesto indica que el cambio de los resultados en el tiempo son los mismos para los grupos de tratamiento -en ausencia de la intervención- y de control.

¹² En la sección de Análisis de Poder Estadístico se aborda la cantidad de cursos de cada nivel educativo y la cantidad de estudiantes por curso necesarios para poder encontrar un efecto mínimo detectable.

no tienen un curso a cargo que contenga la educación financiera en su curriculum, o dentro de su planificación la educación financiera no es una prioridad. Se contactará personalmente a cada uno de los docentes que cumplan con estos requisitos para invitarlos al estudio. Si es que adhieren al proceso se procedería a solicitar las autorizaciones correspondientes de las autoridades del colegio en donde el docente participante realiza sus clases.

Para construir el grupo de control de estudiantes y docentes se realiza un emparejamiento entre los colegios de los docentes que participan del grupo de tratamiento y una escuela similar que sea comparable. En detalle, para el emparejamiento se seleccionan los colegios de la misma ciudad (comunas para la Región Metropolitana) y dependencia administrativa (categorías: colegio público, particular subvencionado y particular privado) de los estudiantes y docentes del grupo de tratamiento. Luego, se genera un índice de similitud para los colegios seleccionados, teniendo como referencia las escuelas del grupo de tratamiento de la misma ciudad y dependencia, en base a las variables del SIMCE¹³: tamaño de la escuela (número de estudiantes por sala y cursos del mismo nivel) e índice de vulnerabilidad. Luego, se escoge como control la escuela que más cercana se encuentre del índice de similitud con la escuela del grupo de tratamiento de esa ciudad y dependencia.

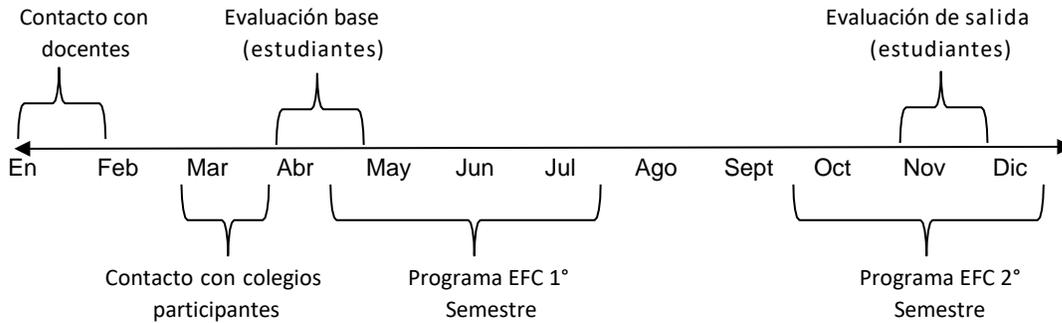
En específico, el proceso de creación del índice de similitud sería el siguiente: se normalizan las variables de tamaño de escuela y de porcentaje de estudiantes en vulnerabilidad. Se les asigna el mismo peso a ambas variables (0,5 cada una) para determinar su influencia sobre el índice en construcción y se calcula la distancia euclidiana que tiene la escuela del grupo de tratamiento con sus posibles pares del grupo de cuasi-control (que previamente cumplen con los requisitos de estar en la misma zona geográfica y ser de la misma dependencia administrativa). Finalmente, se escogen las escuelas para conformar el grupo de cuasi-control que menor distancia euclidiana tengan de su par.

Una vez identificadas las escuelas comparables de cada uno de los colegios del grupo de tratamiento, se procede a contactarse personalmente con los equipos directivos para invitarlos a participar del estudio. Se solicita aplicar el instrumento de medición para los mismos cursos que serán evaluados en su par correspondiente del grupo de tratamiento.¹⁴ En caso de no lograr contactar con la escuela o no conseguir la autorización de la directiva se continuará intentando con el siguiente colegio que se asemeje en el índice de similitud, si no se encuentra una escuela similar en la zona (difiere mucho en tamaño e índice de vulnerabilidad) se recurre a una siguiente ciudad para buscar un colegio comparable.

¹³ El SIMCE o Sistema de Medición de la Calidad de la Educación es una prueba estandarizada aplicada en colegios de Chile, es utilizada para evaluar el aprendizaje en etapas de la educación escolar primaria y secundaria.

¹⁴ Por ejemplo: el colegio A (grupo de tratamiento) es par del colegio B (grupo de control). Del colegio A el docente que aprobó el programa realiza clases en 1° y 3° medio y se aplica el instrumento de evaluación en estos dos cursos. Con esto en el colegio B se aplicaría el instrumento en 1° y 3° medio también.

Figura 1: Línea de tiempo de implementación



Aplicación

Como se puede ver en la figura 1, en primer lugar se contactará a los docentes que hasta la fecha han aprobado el programa de Educación Financiera para la Ciudadanía. Se incluirá a quienes vayan a desarrollar contenidos de educación financiera en 1°, 3° o 4° medio y accedan al proceso de evaluación. Con la información de los cursos y colegios del grupo de tratamiento se realiza el emparejamiento de escuelas para la selección del grupo de control y en marzo se procede a contactar personalmente vía mail, telefónica o presencial (si está al alcance del equipo) a los establecimientos correspondientes para solicitar las autorizaciones de directivos, apoderados y estudiantes.

En cuanto se aprueben las autorizaciones se aplicará el cuestionario de conocimientos y comportamiento financiero en las escuelas de los grupos de tratamiento y control simultáneamente, incluyendo preguntas de identificación del estudiante, edad y género, y del docente como años de experiencia laboral, asignaturas que imparte, entre otras. El cuestionario toma aproximadamente 15 minutos y se responde en el horario de clases de forma online por medio de *googleforms*, así el estudiante podrá acceder mediante cualquier dispositivo móvil con internet.¹⁵ Luego en noviembre se aplica el mismo cuestionario para estudiantes del grupo de tratamiento y control.

Resultados relevantes a medir

Conocimientos Financieros

Para medir la variable conocimientos financieros, se utilizan las “*Big Three*” de Lusardi & Mitchell (2011), estas son 3 preguntas aplicadas desde el 2004 en encuestas de todo el mundo (Lusardi, 2019).¹⁶ Cada pregunta mide el manejo de los siguientes conceptos básicos: i) la habilidad numérica necesaria para hacer cálculos de tasas de interés y entender la tasa de interés compuesto. ii) entendimiento de la inflación y iii) entender la diversificación de riesgo. A las *Big Three* se le suman 6 preguntas desarrolladas por Frisnacho (2018) que evalúan conocimientos sobre formas de ahorro, inversión y manejo de presupuesto. Y finalmente, una pregunta que aborda la capacidad de discriminar créditos según su costo. Estas preguntas fueron seleccionadas, además de permitir su

¹⁵ En caso de no tener internet disponible se solicitaría al docente a cargo imprimir el cuestionario para aplicarlo.

¹⁶ En Chile la Encuesta de Protección Social (EPS) 2006 y 2009 aplicó estas preguntas (con una ligera modificación en la tercera pregunta de diversificación).

comparabilidad internacional, porque son contenidos que se enseñan en el programa EFC, lo que permitiría pesquisar el rendimiento efectivo del curso.

Luego, con las 10 preguntas se crea un índice de conocimientos financieros discreto donde cada respuesta correcta vale 1 punto, así, cada persona evaluada tendrá un puntaje entre 0 y 10 puntos. Además, siguiendo la literatura de Tokar Asaad (2015) y McCannon et al. (2016), quienes mencionan que la misma confianza en los conocimientos financieros es igual de relevante que los conocimientos a la hora de explicar el comportamiento financiero. Se agrega una pregunta que pide hacer una autoevaluación de los conocimientos financieros propios del 1 al 7. El cuestionario completo de conocimientos financieros para estudiantes y docentes se encuentra en Anexos.

Para tener un estándar respecto a los resultados que se obtendrán luego de aplicar la evaluación de impacto, a continuación se observan distintas mediciones previas que se han realizado en la literatura: por ejemplo la Encuesta de Protección Social (EPS) 2009 incluyó en su cuestionario las *Big three* de Lusardi & Mitchell (2011), Frisancho (2018) incluye 4 preguntas provenientes del cuestionario de "Jump\$tart" que es una coalición de múltiples organizaciones de educación financiera en EEUU, y el resto provienen de sus propias intervenciones, y también se presentan unos datos preliminares de evaluaciones piloto realizadas a estudiantes el 2022:

De las 3 preguntas de Lusardi & Mitchell (2011) en la EPS 2009, el puntaje promedio (de 0 a 3, valiendo 1 punto cada respuesta correcta) es de 1,18. Si se reduce la muestra a sólo docentes de secundaria (N=119), el promedio asciende a 1,7 con una desviación estándar de 0,81. De esta reducida muestra sólo un 13% de los docentes respondieron las 3 preguntas de forma correcta. Luego las preguntas de Frisancho (2018), de un puntaje de 0 a 15, tienen una media de 8,05 y un error estándar de 2,95. El efecto encontrado por su tratamiento aumentó en 0,14 desviaciones estándar el conocimiento financiero de los estudiantes (intervalo de confianza de 0,12 a 0,16). Además, evaluaciones preliminares a un pequeño grupo (N=72) de estudiantes de 3 colegios distintos de docentes que participaron del programa pero que aun no recibían instrucción en educación financiera muestran que el promedio de las 3 preguntas de Lusardi & Mitchell (2011) es de 1,53 y la desviación estándar 0,96. Finalmente, si se tienen en cuenta los resultados anteriores se esperaría que el índice de conocimiento financiero de los estudiantes (de 0 a 10) esté en promedio en torno al 5 y el 5,5, siguiendo las proporciones.

Siguiendo los resultados promedios del meta-análisis de evaluaciones de impacto en escuelas de Kaiser & Menkhoff (2020), en donde destacan 4 fuentes de heterogeneidad en los resultados: nivel de ingreso del país, demora entre el tratamiento y la medición de los resultados, intensidad del tratamiento, y tamaño de la clase, se puede realizar un cálculo simple promediando los valores que tendría este programa para determinar cuál sería un efecto esperado. Teniendo en consideración un posible retraso de 3 o más meses entre el tratamiento (momento en que el docente capacitado enseña contenidos de educación financiera) y la medición de resultados, una intensidad de 100 horas de enseñanza a los docentes y un tamaño de clases mayor a 30 alumnos, un efecto promedio esperado en conocimientos financieros sería de 0,2 desviaciones estándar.¹⁷ Según distintos

¹⁷ Si se le incluye la variable nivel de ingresos del país y se considera a Chile como un país de altos ingresos, el efecto esperado aumenta a 0,24 desviaciones estándar. En cambio, si se considera un país en desarrollo el efecto esperado sería de 0,18 desviaciones estándar. En términos educacionales la posición relativa de Chile

escenarios en donde la diferencia la marcaría la demora entre el tratamiento y la medición de los resultados y la categoría de nivel de ingresos en la que se incluye a Chile, un intervalo de efectos esperados de este programa estaría entre 0,27 y 0,17 desviaciones estándar (DE).

Comportamiento Financiero

Para evaluar el comportamiento financiero nos basamos en las preguntas de la Encuesta Financiera de Hogares (EFH), Frisancho (2018) y Kaiser & Menkhoff (2020) que plantean tópicos a abordar y permite la comparabilidad de resultados con otras evaluaciones de impacto escolar en educación financiera.

En estudiantes se plantean las siguientes preguntas:

- Si mantiene una planificación financiera periódica y cuán importante creen que es.
- Con qué frecuencia ahorra y si ahorra formal o informalmente.
- Con qué frecuencia habla con sus padres sobre alguno de los siguientes temas: decisiones de gasto, ahorro, planificación, dinero, noticias de relevancia económica.

La mayoría de las preguntas son variables binarias (Si/No) salvo las que refieren a la importancia y la frecuencia de algún tema, en este caso siguen una escala Likert que toma valor de 1 a 5 (con 1 siendo nada importante/nunca y 5 muy importante/siempre). Sumado a esto, para fines de comparación entre la evaluación ex-ante y ex-post, se considerará una mejora del comportamiento financiero si la persona: comienza a planificar, considera más importante planificar, ahorra con más frecuencia, ahorra prefiriendo canales formales por sobre los informales, considera más importante ahorrar, y habla con más frecuencia sobre temas financieros con sus padres.

La comparabilidad en resultados de comportamiento financiero es mas bien variable ya que se han empleado diversas escalas y hay distintas formas de abordar la pregunta que apunta a lo mismo. Por ejemplo: Si mantiene un presupuesto, si hace una lista de gastos, si mantiene un registro de cuánto dinero tiene, con cuánta frecuencia utiliza el presupuesto, etc. En general, en base a lo estudiado por Frisancho (2018) y resultados preliminares de estudiantes: se podría esperar que cerca del 50% de estudiantes tengan un presupuesto, independiente de la frecuencia con que lo usan. Sin embargo, si nos referimos a la frecuencia de su uso se podría esperar que cerca del 10%-15% lo use mes a mes. Por otro lado, respecto al ahorro Frisancho, Bruhn et al. (2016) y resultados preliminares de estudiantes concuerdan con que cerca del 10% de estudiantes mantienen un ahorro formal, esto sería, tener dinero en cuentas de ahorro, depósitos a plazo u otras inversiones. Respecto a la frecuencia del ahorro, estas son más altas, y podrían estar entre 50% y 70%.

se encuentra por debajo de los países de altos ingresos y por sobre los países en vías de desarrollo por lo que un término medio entre estos dos valores resulta verosímil.

Tabla 3: Resumen de variables de resultado relevantes y sus características		
VARIABLES DE RESULTADO RELEVANTES	TIPO DE VARIABLE	VALORES
Conocimiento Financiero	Discreta	[0,10]
Autoevaluación de conocimientos	Discreta	[1,7]
Comportamiento Financiero		
Planificación financiera (presupuestar)	Binaria	[0,1]
Frecuencia de ahorro	Discreta	[0,5]
Ahorro formal	Binaria	[0,1]
Habla con sus padres sobre decisiones financieras	Discreta	[0,5]

Metodología de evaluación de impacto

El impacto del programa Educación Financiera para la Ciudadanía sobre conocimientos y comportamientos financieros en estudiantes es estimado mediante la metodología de diferencias en diferencias con emparejamiento¹⁸:

$$y_{itg} = \alpha + \beta_1 \text{Trat}_i + \beta_2 \text{time} + \beta_3 \text{Trat}_i * \text{time} + \beta_4 X_{itg} + \delta_g + \theta_t + \varepsilon_{itg}$$

Donde y_{itg} es la variable de resultado, que podría ser el índice de conocimientos financieros o alguno de los comportamientos financieros, del individuo i en el tiempo t del grupo g (de tratamiento o control). Trat_i es una variable binaria que toma valores 1 cuando el individuo i es parte del grupo de tratamiento y 0 cuando es del grupo de control. time es una variable que toma valor 1 cuando la observación es ex-post y 0 cuando es ex-ante. X_{itg} es el vector de variables de control como edad, género, dependencia del establecimiento, porcentaje de vulnerabilidad del colegio, entre otros. δ_g es el componente de efectos fijos por grupo que captura las diferencias entre el grupo de tratamiento y control que no varían en el tiempo. θ_t es el componente de efectos fijos que captura los efectos constantes relacionados con cada periodo. ε_{itg} es el término de error. α es la constante, $\beta_1, \beta_2, \beta_4$, son los coeficientes de regresión a ser estimados. Y finalmente, β_3 es el coeficiente que representa el impacto del programa.

Cabe mencionar que la correcta estimación del efecto del programa estará determinada en gran parte por los supuestos que sostienen a la metodología presentada; estos son supuesto de independencia condicional, tendencias paralelas y soporte común del emparejamiento con el vecino más cercano los cuales se detallan en Anexos. Si bien el cumplimiento de todos los supuestos mencionados podría llevar a encontrar resultados insesgados que prueben causalidad del impacto del programa, en la práctica no se puede tener la suficiente información respecto a todas las variables no observables que podrían afectar las variables de resultado de cada grupo. Por lo que el intento es de minimizar los más posible estos sesgos y analizarlos para saber que, en caso de que estén presentes, en qué dirección podrían afectar los resultados (sobrestimando o subestimando las magnitudes).

¹⁸ En Anexo se ve con más detalle el desarrollo teórico de la metodología de evaluación de impacto de diferencias en diferencias y del emparejamiento.

5. Análisis de Poder Estadístico

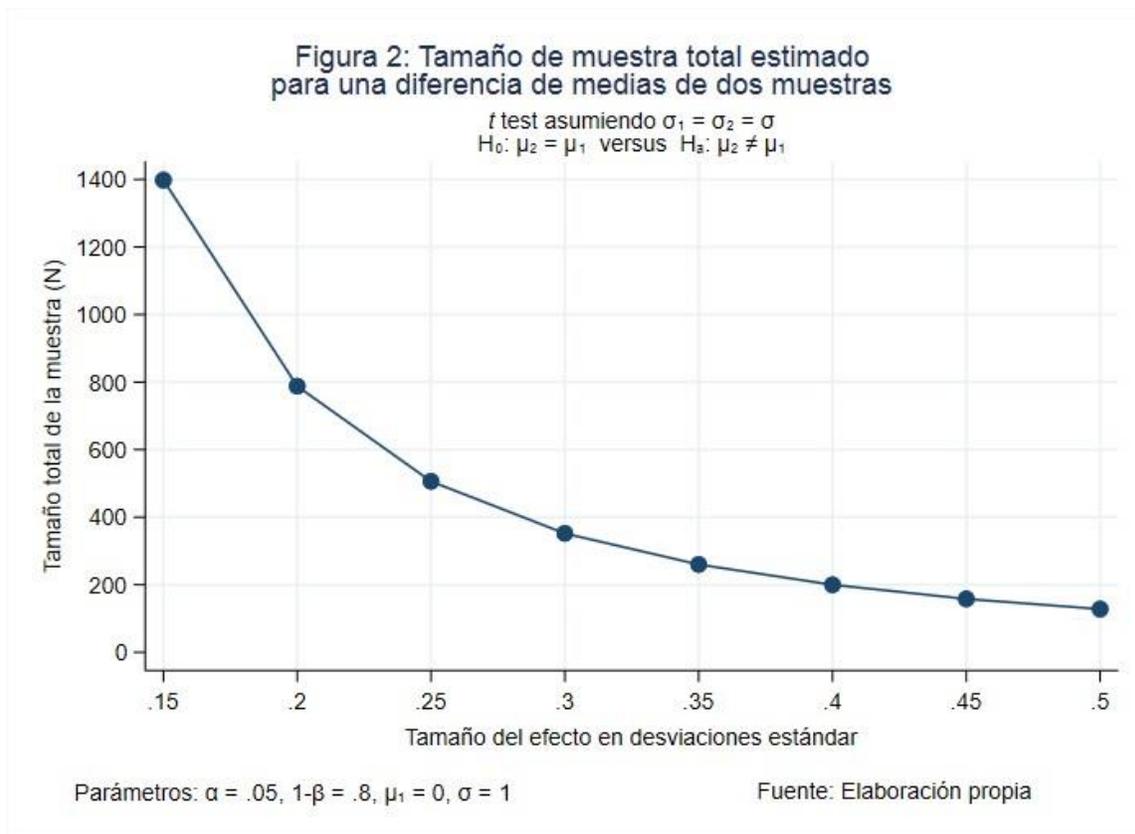
Tamaño mínimo muestral y efecto mínimo detectable

El contar con una muestra lo suficientemente grande nos permite estimar con mayor precisión los efectos de una intervención. En contraste, si se tiene una muestra de menor tamaño la estimación del efecto no será tan precisa y se corre el riesgo de no encontrar un efecto significativo aunque este sí exista, es decir, no rechazar la hipótesis nula cuando la hipótesis alternativa es la correcta. A este tipo de error se le llama error tipo II. Para evitar cometer el error tipo II de no encontrar efectos significativos cuando estos sí existen, se realizan cálculos de poder, los cuales indican cuál es el tamaño mínimo muestral necesario para poder encontrar un efecto significativo determinado de algún programa de intervención.

Para poder realizar el cálculo se necesitan la diferencia de los valores promedio del grupo de tratamiento y de control, las varianzas de ambas distribuciones, seleccionar el nivel de significancia (α) y el poder estadístico ($1 - \beta$). La fórmula que resuelve el tamaño mínimo muestral para una diferencia de medias de dos muestras independientes, el cual sería el caso para la comparación de conocimientos financieros, autoevaluación de conocimientos y algunos comportamientos, es:

$$n_1 = n_2 = \frac{2(S^2)}{(M_1 - M_2)^2} (Z_\alpha * Z_\beta)^2$$

En donde n_1 y n_2 representan el tamaño de la muestra 1 y 2, respectivamente. S^2 es la varianza de la muestra 1 y 2 (que se asume igual en este caso). M_1 y M_2 representan la media de cada muestra y Z representan los valores de la función normal estándar según los niveles de significancia alfa y beta. Esta fórmula se utiliza para estudiar el tamaño mínimo necesario en el caso de la estimación del impacto en variables continuas, como el conocimiento financiero, la confianza en los conocimientos financieros y frecuencias de algunos comportamientos financieros. Para el cálculo del tamaño mínimo muestral se normalizan las variables de resultado continuas (media 0 y desviación estándar 1) y se realizan simulaciones del impacto del programa (diferencia de medias). Como valores de Z se utilizan los utilizados en la literatura por convención: nivel de confianza del 95% y un poder estadístico del 80%.



La figura 2 muestra la relación entre el tamaño del efecto y el tamaño total de la muestra en donde, a menor tamaño muestral, mayor será el tamaño del efecto necesario para detectar una diferencia significativa.¹⁹ Por ejemplo, para encontrar un efecto de 0,2 desviaciones estándar se debe contar con una muestra total de 788, es decir, 394 observaciones en el grupo de tratamiento y de control. Mientras que con un efecto de 0,4 desviaciones estándar el tamaño muestral mínimo es de 200 observaciones, 100 en cada grupo. Para la evaluación de estudiantes, si cada profesor de los que hayan aprobado el programa EFC (43 en la primera versión y 60 en la segunda) aplica el cuestionario a sus estudiantes (asumiendo 35 estudiantes por sala), se tendría que en el escenario óptimo posible se podría detectar un tamaño de efecto de 0,093 desviaciones estándar (DE). Bajo un nivel de significancia de 5% y poder estadístico de 80%. Sin embargo, se espera que no todos los docentes adhieran al proceso de evaluación de sus estudiantes y que no todos vayan a desarrollar contenidos de educación financiera en el año escolar. Si el 50% de los docentes aprobados realiza clases de educación financiera y adhieren al proceso (51), asumiendo un tamaño de 30 estudiantes por sala, el efecto mínimo detectable será de 0,14 DE.

Si se compara este último valor con lo encontrado en la literatura: Kaiser & Menkhoff (2020) con su meta-análisis de estudios experimentales encuentra un efecto positivo en conocimiento financieros de 0,15 DE en promedio, Frisncho (2018) con su experimento controlado en Perú 0,14 DE, y Bruhn et al. (2016) con su estudio experimental en Brasil entre 0,20 DE y 0,25 DE. Contar con un efecto mínimo detectable de 0,14 DE parece razonable. Por otro lado, en el caso de un efecto mínimo

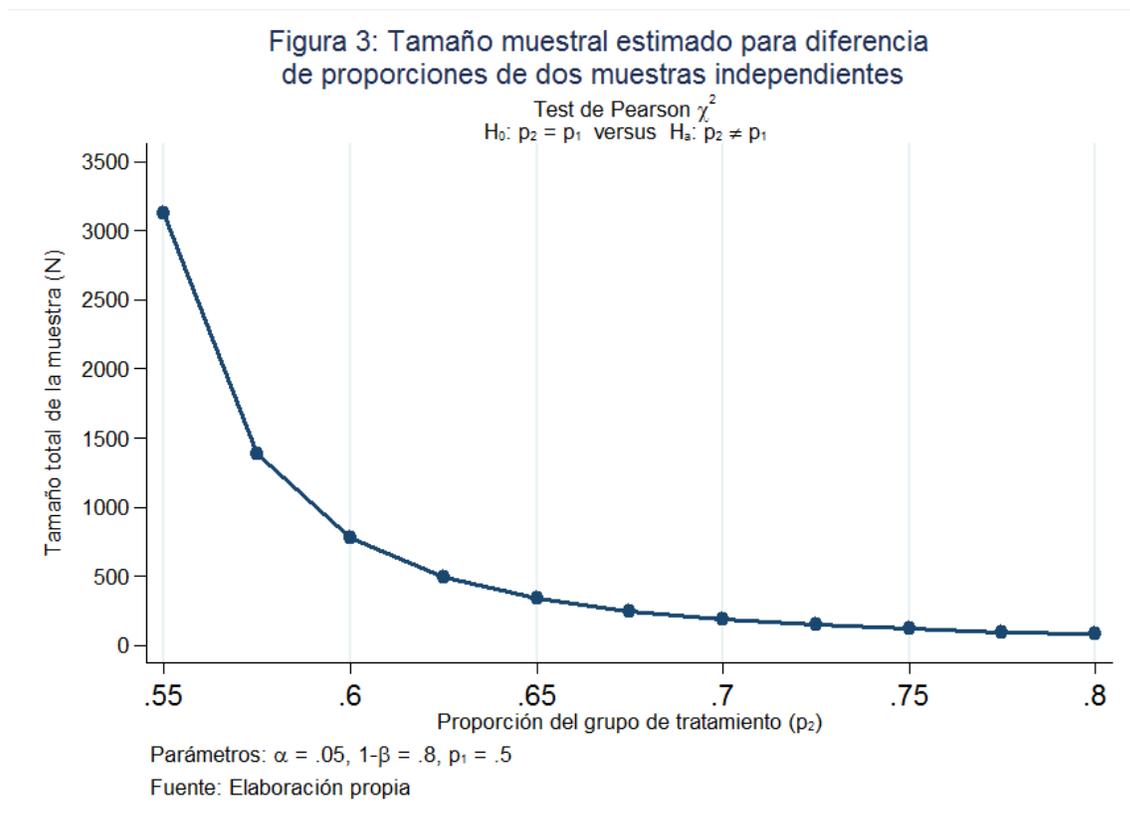
¹⁹ En Anexos se encuentra una tabla que muestra los números en detalle para distintos niveles de poder estadístico.

detectable de 0,4 DE resultaría problemático para lograr encontrar un efecto significativo si se tiene como antecedentes los resultados de la literatura. De todas formas, hay que tener en consideración que en la siguiente subsección de Análisis de *Clusters* se realizan estimaciones más pertinentes para la evaluación que se propone.

Alternativamente, la fórmula que resuelve los tamaños mínimos muestrales para una diferencia de proporciones de dos muestras independientes, el cual sería el caso para los comportamientos financieros que son variables binarias, es:

$$n_1 = n_2 = \frac{[Z_{\alpha}\sqrt{2P(1-P)} + Z_{\beta}\sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}]^2}{(p_1 - p_2)^2} (Z_{\alpha} * Z_{\beta})^2$$

En este caso los valores p_1 y p_2 son la proporción del resultado de interés de cada una de las muestras, mientras que P es la proporción de las dos muestras unidas. Esta fórmula se utiliza para analizar el tamaño mínimo necesario de una estimación del impacto en variables binarias, como la planificación financiera, el ahorro formal, endeudamiento y seguros voluntarios.



En la figura 3 se muestra la relación entre las variables ya antes vistas: tamaño mínimo muestral y efecto del tratamiento (diferencia de promedio de proporciones entre grupo de tratamiento y control), pero esta vez para las variables de comportamiento financiero. La proporción del grupo de

control es de 0,5, mientras que el eje de abscisas muestra la proporción del grupo de tratamiento y el eje de ordenadas el correspondiente tamaño mínimo muestral.²⁰

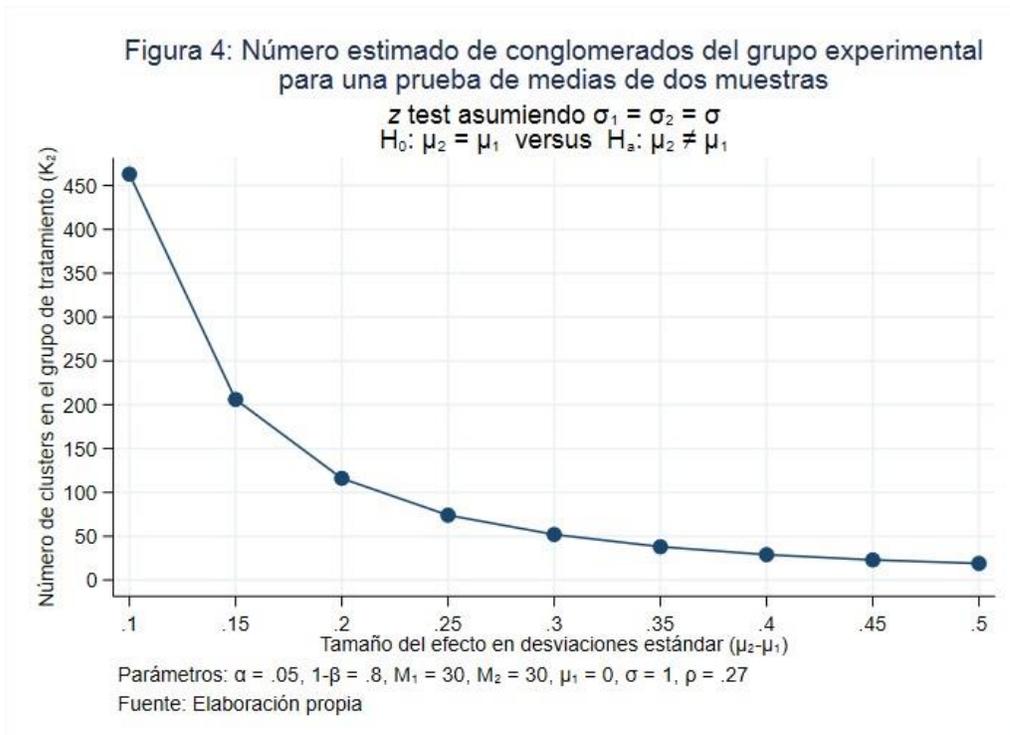
En la evaluación a estudiantes, en el escenario óptimo con 3600 estudiantes alcanzados en el grupo de tratamiento (103 docentes y 35 alumnos por sala) y el mismo número en el grupo de control, el efecto mínimo detectable es de 3,3% de diferencia. Bajando las expectativas, en un escenario con menos adhesión por parte de los docentes que participaron del programa EFC (50%), y un alcance de 30 alumnos por sala (un total de 1530 estudiantes en cada grupo), el efecto mínimo detectable es de 5% de diferencia entre los grupos. Como punto de referencia en Frisancho (2018), los efectos significativos que se ven en cambios de comportamientos están en torno a los 1,1 y 1,3 puntos porcentuales, y en Bruhn et al. (2016) los cambios varían entre 1 y 5 puntos porcentuales. Con esto se puede decir que se estaría en el límite para posiblemente detectar unos pocos cambios en comportamientos financieros.

Análisis de Clusters

Como ya se mencionó anteriormente, este trabajo pretende estudiar cómo el programa de Educación Financiera para la Ciudadanía afecta las variables de conocimientos financieros y comportamientos financieros de los estudiantes mediante la capacitación a docentes. De esta forma, un solo profesor interviene a todo un curso de estudiantes de forma simultánea generando *clusters* de intervención, siendo un *cluster* aquellos grupos de estudiantes que son intervenidos en educación financiera por un mismo docente perteneciente al grupo de tratamiento o de control. En adelante se vuelve más relevante la cantidad de *clusters* presentes en la investigación que la cantidad de estudiantes dentro del *cluster*, ya que la variación de esta última variable no genera mayor diferencia para efectos del cálculo del tamaño mínimo muestral y efecto mínimo detectable. En otras palabras, el programa EFC se asume como una intervención que genera *clusters* y partir de estos es que se generan los efectos del programa y se realizan los análisis de poder estadístico.

Además de las nuevas variables “número de individuos dentro del *cluster*” y “cantidad de *clusters*” ya mencionadas, se suma “correlación intra-clase” la cual indica la similitud entre los individuos de un mismo *cluster* (tomando valores entre 0 y 1). Para obtener este último valor se utiliza como referencia la investigación de Dinkelman & Martinez (2014) en donde utiliza para escuelas de secundaria en Chile una correlación intra-clase de 0,27. A modo de comparación Frisancho (2018) utiliza una correlación intra-clase de 0,1 lo que disminuye la exigencia del cálculo de poder, por lo que se podría decir que se está utilizando un valor más riguroso para este análisis estadístico.

²⁰ Para más discusión, en Anexos se encuentra una tabla que muestra los números en detalle para distintos niveles de poder estadístico.

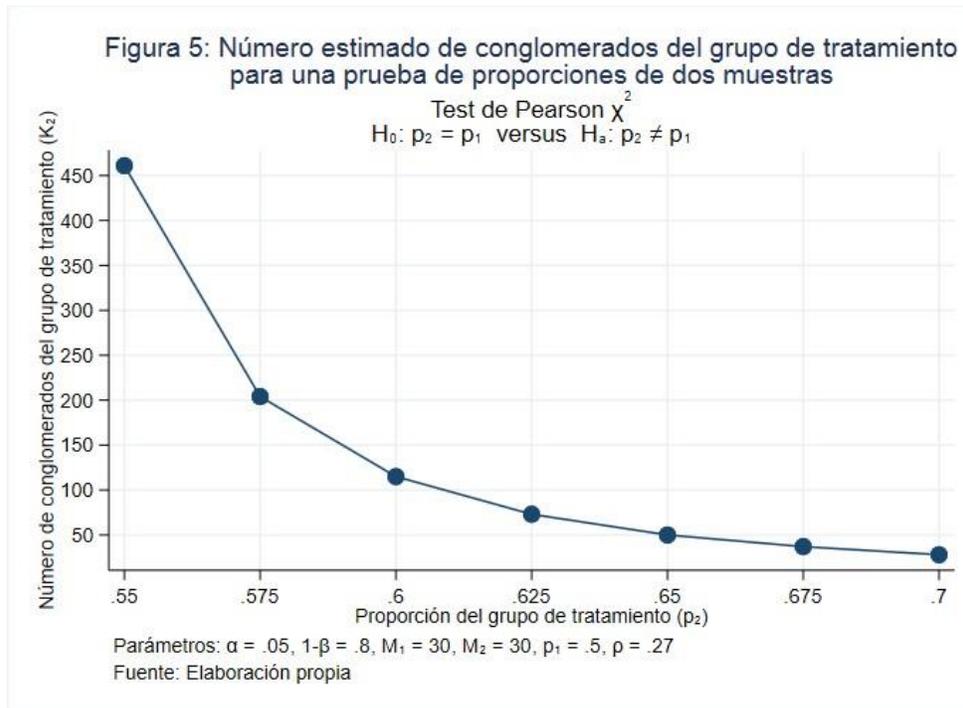


Siguiendo con el mismo ejercicio realizado en la subsección anterior, la figura 4 muestra el número mínimo de *clusters* (o conglomerados) necesarios en el grupo de tratamiento (mismo número que para el grupo de control) para detectar un determinado tamaño de efecto en variables continuas. Viendo el escenario óptimo con 103 docentes o conglomerados en el grupo de tratamiento, asumiendo 30 estudiantes por conglomerado, el efecto mínimo detectable es de 0,21 DE. Por otro lado, simulando un escenario con baja adhesión, de 50% por parte de los docentes que aprobaron el programa EFC, el efecto mínimo detectable es de 0,3 DE. En cambio, si se quiere alcanzar un efecto mínimo detectable acorde a lo encontrado en la literatura de al menos 0,15 DE de impacto en conocimientos financieros, se debe contar con un mínimo de 206 conglomerados o docentes evaluados en cada grupo -de tratamiento y control-.

Respecto al número de estudiantes por cada conglomerado es una variable que no influye de gran manera sobre los resultados. Para probar esto se realizan los mismos cálculos anteriores para el caso de 20 y 40 estudiantes por conglomerado, en grupos de tratamiento y cuasi-control por igual. En el caso del escenario óptimo con 103 conglomerados, los efectos mínimos detectables que se tendrían con 20 y 40 estudiantes dentro de los conglomerados serían de 0,216 y 0,210 DE, respectivamente. En el escenario donde se quiere alcanzar un efecto mínimo detectable de 0,15 DE, con 20 y 40 estudiantes dentro de cada conglomerado se requeriría de 214 y 202 conglomerados, respectivamente. Con esto se prueba que hay una relevancia más bien mínima en el rol que juega el número de estudiantes dentro de los *clusters*, por lo que en adelante sólo se consideran escenarios bajo el supuesto de 30 estudiantes por conglomerado.

En secciones anteriores se mencionó que de 120 docentes inscritos en dos versiones previas del curso EFC, sólo 43 y 60 de ellos aprobaron en cada versión. A continuación se muestra cuál es la pérdida de poder estadístico que se generó con aquellos docentes que no terminaron el programa.

Suponiendo un escenario en donde se tiene a los 240 docentes aprobados (suponiendo además que todos acceden a participar de la evaluación y realizarán clases de educación financiera en sus aulas) siendo parte del grupo de tratamiento y la misma cantidad parte del grupo de cuasi-control, el efecto mínimo detectable en este caso sería de 0,14 DE. Por lo que la pérdida de poder estadístico causada por el abandono de los docentes que no aprobaron el curso EFC podría generar una disminución de 0,7 DE en capacidad de detectar un efecto significativo.



En la figura 5 se muestra el caso para dos muestras de proporciones, utilizando los mismos parámetros anteriores, en el escenario óptimo con 103 docentes (o conglomerados) y 30 estudiantes intervenidos por conglomerado, el efecto mínimo detectable es de 10,5% de diferencia entre el grupo de tratamiento y de control. Un escenario que se aleja de las referencias que se tienen de la literatura en torno a los cambios de comportamientos financieros. Incluso bajo el escenario de contar con 240 conglomerados, suponiendo que todos los docentes inscritos en el programa EFC hubieran aprobado, el efecto mínimo detectable sería de 6,9%, lejos aun del efecto que se podría esperar según la literatura. En el caso de que se busque identificar un cambio de al menos 5% en el comportamiento financiero, que es el mayor cambio encontrado en comportamientos entre los estudios de Frisncho (2018) y Bruhn et al. (2016), se necesitaría de 461 docentes en cada grupo de tratamiento y control. En Anexos se presentan tablas más detalladas con los valores de las figuras 4 y 5.

6. Limitantes del Diseño

La validez interna de un estudio es la que nos indica si los resultados encontrados son efectivamente atribuibles y causados por la intervención que se está evaluando. Se discutió anteriormente que una evaluación de impacto ideal se realizaría con un diseño de ensayo controlado aleatorio, sin embargo, las condiciones del programa Educación Financiera para la Ciudadanía no permiten recurrir a esta

metodología de evaluación. Entre las razones principales se encuentra la falta de recursos suficientes para implementar el programa -y su evaluación correspondiente- a gran escala y la necesidad de contar con el apoyo de instituciones como los gobiernos locales, regionales y/o nacionales, para permitir tener un mayor alcance y darle celeridad a los procesos administrativos. Con esto, a continuación se discute sobre la validez interna de la opción alternativa de evaluación que sería un diseño no experimental, en específico, mediante diferencias en diferencias con emparejamiento.

El programa EFC es de inscripción voluntaria, lo que plantea el desafío del sesgo de selección que se produce al abrirse una brecha entre el grupo de participantes voluntarios del programa y el resto de docentes de educación secundaria seleccionados como el grupo de control. ¿Hay alguna característica que diferencie a este grupo de voluntarios del resto? ¿Son estas características relevantes a la hora de aprender y/o enseñar sobre educación financiera? Si la respuesta a las últimas dos preguntas es no, entonces no habría ningún sesgo de selección presente que pueda subestimar o sobreestimar el impacto del programa EFC. Sin embargo, este es un fuerte supuesto que no se puede asegurar que sea cierto debido a la presencia de características no observables y posiblemente relevantes (no se cumple el supuesto de independencia condicional). En consecuencia, no se podría alegar causalidad bajo un diseño que no logre identificar y controlar las variables relevantes no observadas, ya que generarían sesgos en los resultados obtenidos atribuyendo al programa efectos que no son causados por este.

Por esto se genera un grupo de control artificial (o cuasi-control) que sea estadísticamente similar en características observables al grupo de tratamiento, esto para simular un escenario en donde se estudie lo que hubiera pasado con el grupo de tratamiento de no haber participado de la intervención. A este proceso se le llama emparejamiento y en tanto se cumpla el supuesto de “soporte común” (emparejamiento entre grupos de similar probabilidad de participación) se podrán para disminuir los posibles sesgos presentes en el diseño de evaluación.

En el caso del programa EFC, el emparejamiento se realiza entre escuelas, entre estas se buscan las que tengan características similares en términos de ubicación geográfica, dependencia administrativa, tamaño de escuela e índices de vulnerabilidad. Además es posible que algunas escuelas del grupo de tratamiento y control no sean consideradas para efectos de la estimación con el fin de igualar lo más posible sus características observables. En este sentido, un desafío es buscar un balance entre la pérdida de escuelas para sostener el soporte común y mantener una buena cantidad de conglomerados para alcanzar los tamaño mínimos muestrales requeridos para encontrar efectos significativos.

También se aplica la diferencia entre el antes y después de la intervención, en el caso de los estudiantes a principios y finales del año escolar, y en el caso de los docentes al principio y final del curso EFC (periodo de 10 semanas). Con este método se estudia la diferencia generada entre los periodos estudiados, lo que de otra forma controla por las variables no observables que no varían en este periodo. Sin embargo, no es posible saber si existe alguna variable no observable que sí varíe en el tiempo y que afecte una variable de resultado. Por ejemplo: una variable en el grupo de control, que no esté presente en el grupo de tratamiento, que motive un crecimiento más acelerado de la variable conocimientos financieros entre los periodos analizados.

En base a lo anterior, el estimador de diferencias en diferencias se mantendrá insesgado en tanto se cumpla el supuesto de tendencias paralelas, el cual indica que el cambio de resultados en el tiempo es el mismo para los grupos de tratamiento y grupo de control en ausencia de la intervención. Este supuesto se mantendrá, en el caso del programa EFC, en tanto la construcción del grupo de cuasi-control esté bien realizada. Lo cual pone más presión sobre el balance que hay que mantener entre un buen soporte común y la cantidad de conglomerados necesarios para encontrar efectos del programa, en caso de que existan.

Adicionalmente, el cómo los docentes lleven a cabo sus clases de educación financiera y transmitan sus conocimientos adaptados a los contextos de cada comunidad educativa, resultará en una gran fuente de heterogeneidad, dado que no necesariamente los docentes transmitirán los mismos conocimientos -que se le entregan en la capacitación- en el aula. Lo cual habrá que abordar con más información del tipo cualitativa en el momento en que se realicen estas intervenciones en las aulas para poder despejar posibles efectos de confusión que sesguen los resultados. Por ejemplo: puede que algunos docentes de un grupo en específico se enfoquen en realizar clases de educación financiera con un énfasis en el ahorro, mientras que el otro grupo lo haga con énfasis en el presupuestar. De esta forma, resultará indispensable tener entrevistas con los docentes participantes de la evaluación para pesquisar el tipo de contenidos y enfoque que se está entregando en las aulas.

7. Conclusiones

El presente trabajo de diseño de evaluación de impacto para el programa de *Educación Financiera para la Ciudadanía* se plantea como objetivo principal ser capaz de estudiar los efectos en estudiantes de docentes que cursaron el programa. Un programa que busca promover la alfabetización financiera en términos de conocimientos financieros, confianza en los conocimientos propios y comportamientos financieros. Para esto se plantea un diseño de evaluación no experimental, con el método de diferencias en diferencias con emparejamiento como forma de lograr identificar un efecto del que, si bien posiblemente no se podrá alegar causalidad, se podrá encontrar un efecto aproximado en tanto se cumplan con los supuestos planteados en el diseño de evaluación y con el tamaño mínimo muestral necesario.

Gran parte de este documento se dedica a describir cuáles son las condiciones bajo las cuales se podrán minimizar los sesgos que podrían surgir del diseño de evaluación, y de identificar cual es la cantidad mínima de observaciones (o conglomerados) necesarias(os) para encontrar efectos significativos, en caso de que existan. Respecto a lo primero, lo fundamental para encontrar efectos con la menor presencia de sesgos posibles es una buena construcción del grupo de cuasi-control. En este proceso recae gran parte de la responsabilidad ya que, si se cumple que este grupo puede representar el comportamiento del grupo de tratamiento en ausencia de la intervención, se podrán cumplir los supuestos de soporte común y tendencias paralelas del diseño de evaluación necesarios para que la estimación entregue resultados insesgados. De esta manera, el diseño de evaluación de impacto implementado podrá medir de la mejor forma posible el impacto del programa EFC.

El segundo elemento que hay que tener en consideración es la cantidad mínima de docentes y estudiantes que participen de la intervención y del grupo de control. En este sentido, se organizaron las intervenciones de los docentes en conglomerados (o *clusters*) para conocer los tamaños mínimos

muestrales necesarios para saber cuántos se necesitan para encontrar un efecto determinado. En base a la literatura de intervenciones de educación financiera en Latinoamérica, se busca un efecto mínimo detectable de 0,15 desviaciones estándar en conocimientos financieros y otras variables continuas, y de un 5% para las variables de binarias de comportamientos financieros. Para lograr encontrar efectos de estos tamaños se necesitan de 206 docentes en cada grupo para variables continuas como el conocimiento financiero y 461 docentes en cada grupo para cambios en proporciones de algunos comportamientos financiero como el presupuestar o ahorrar formalmente.²¹

A partir del análisis de poder estadístico realizado se desprenden algunas lecciones que vale la pena mencionar en torno al efecto mínimo detectable y el tamaño mínimo muestral. En primer lugar la importancia de planificar previamente un estudio de evaluación de impacto, realizar el diseño de evaluación resulta útil para tener más claridades de cuáles son los alcances del estudio, si es que se cuenta con una muestra lo suficientemente grande como para encontrar un efecto mínimo deseado o si es que se espera un tamaño de efecto de acuerdo a la muestra que se tiene. De no ser así se podría repensar el diseño del estudio y/o ajustar los objetivos, buscando una mayor eficiencia del uso de los recursos y el tiempo. En segundo lugar, saber cuál es el efecto mínimo que se puede encontrar, sabiendo cuál es el tamaño de muestra con el que se cuenta se podrá anticipar cuáles son los alcances de la evaluación de impacto que se está realizando, y con esto, se puede dar una interpretación más adecuada de los resultados. Por ejemplo, en caso de que no se logren encontrar efectos significativos, pero con un análisis de poder se puede saber si esto es posiblemente debido a un falso negativo, es decir, un efecto que puede que exista pero que no se puede reconocer debido a la falta de poder.

De igual forma, también se reconocen beneficios en realizar el análisis de poder estadístico en base a *clusters*, en la mayor precisión con la que se realizan los cálculos. Esto dado que se aprovecha la estructura de la intervención que se realiza desde los docentes hacia los estudiantes (conglomerados) para hacer un cálculo más eficiente y ajustado al contexto. Con esto, además, también se puede generar un ahorro de recursos y tiempo al no tener que estar preocupado de contar con una gran cantidad de datos por conglomerado, dado que, por ejemplo, no existe una mayor diferencia entre contar con 10 o 50 observaciones por conglomerado (diferencia de a lo más 0,02 DE en efecto mínimo detectable).

En definitiva, la discusión subyacente a los elementos de esta investigación como el análisis de poder, la utilización de *clusters* y el diseño de evaluación de impacto son el principal aporte de este trabajo a la literatura; la novedad del cuasi-experimento mediante emparejamiento de escuelas (que sólo sido realizado una vez antes para estudiantes de secundaria [Hospido et al., 2015; Kaiser & Menkhoff, 2020]), la mayor precisión del cálculo de poder gracias a los *clusters* y las claridades necesarias previas a la ejecución de la evaluación. Sin dejar de lado el diseño de evaluación presentado, que desde su origen busca informar sobre las condiciones bajo las cuales se podría ejecutar una eventual evaluación de impacto del programa de *Educación Financiera para la Ciudadanía*, con todos sus supuestos y consideraciones a tener en cuenta al realizarlo.

²¹ Si se mantienen los 206 docentes por cada grupo, el tamaño de efecto mínimo detectable para cambios en proporciones será de 7,5%.

Finalmente, mencionar el aporte de los diseños de evaluaciones de impacto, que generalmente son un paso previo olvidado en las investigaciones de evaluación de impacto, pero que tienen su principal utilidad en determinar los alcances de una investigación antes de ejecutarla. Con esto se logra una mayor eficiencia en el uso de los recursos empleados al aterrizar las expectativas sobre un proyecto de evaluación, permitiendo generar espacios de reformulación de objetivos o incluso de postergación oportuna de las iniciativas. Todo esto con el fin último de promover la implementación de mejores políticas públicas e iniciativas que promuevan la alfabetización y salud financiera en la ciudadanía.

8. Bibliografía

- Agarwal, S., Driscoll, J. C., Gabaix, X., & Laibson, D. (2009). The age of reason: Financial decisions over the life cycle and implications for regulation. *Brookings papers on Economic activity*, 2009(2), 51-117.
- Almlund, M., Duckworth, A. L., Heckman, J., & Kautz, T. (2011). Personality psychology and economics. In *Handbook of the Economics of Education* (Vol. 4, pp. 1-181). Elsevier.
- Allgood, S., & Walstad, W. B. (2016). The effects of perceived and actual financial literacy on financial behaviors. *Economic inquiry*, 54(1), 675-697.
- Alvarez, R., & Ruiz-Tagle, J. (2016). Alfabetismo financiero, endeudamiento y morosidad de los hogares en Chile (Documentos de Trabajo). Universidad de Chile, Departamento de Economía.
- Bruhn, M., Leão, L. D. S., Legovini, A., Marchetti, R., & Zia, B. (2016). The impact of high school financial education: Evidence from a large-scale evaluation in Brazil. *American Economic Journal: Applied Economics*, 8(4), 256-95.
- Campbell, J. Y. (2006). Household finance. *The journal of finance*, 61(4), 1553-1604.
- Clark, R., Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2017). Financial knowledge and 401(k) investment performance: a case study. *Journal of Pension Economics & Finance*, 16(3), 324-347.
- Dinkelman, T., & Martínez A, C. (2014). Investing in schooling in Chile: The role of information about financial aid for higher education. *Review of Economics and Statistics*, 96(2), 244-257.
- Fernandes, D., Lynch Jr, J. G., & Netemeyer, R. G. (2014). Financial literacy, financial education, and downstream financial behaviors. *Management Science*, 60(8), 1861-1883.
- Frisancho, V. (2018). The impact of school-based financial education on high school students and their teachers: Experimental evidence from Peru.
- Frisancho, V. (2021). Is school-based financial education effective? short and long-term impacts on students, parents, and teachers. <https://veronicafrisancho.files.wordpress.com/2020/10/finedperu-june2020.pdf>.
- Gathergood, J. (2012). Self-control, financial literacy and consumer over-indebtedness. *Journal of economic psychology*, 33(3), 590-602.
- Hastings, J., Madrian, B. C., & Skimmyhorn, W. L. (2013). Financial literacy, financial education, and economic outcomes. *Annu. Rev. Econ.*, 5(1), 347-373.
- Hastings, J., & Mitchell, O. S. (2020). How financial literacy and impatience shape retirement wealth and investment behaviors. *Journal of Pension Economics & Finance*, 19(1), 1-20.
- Hojman, D. A., Miranda, Á., & Ruiz-Tagle, J. (2016). Debt trajectories and mental health. *Social science & medicine*, 167, 54-62.
- Hospido, L., Villanueva, E., and Zamarro, G. (2015). Finance for All: The Impact of Financial Literacy Training in Compulsory Secondary Education in Spain. Banco de España Working Paper 1502, Madrid.

- Kaiser, T., & Menkhoff, L. (2017). Does financial education impact financial literacy and financial behavior, and if so, when?. *The World Bank Economic Review*, 31(3), 611-630.
- Kaiser, T., & Menkhoff, L. (2020). Financial education in schools: A meta-analysis of experimental studies. *Economics of Education Review*, 78, 101930.
- Lusardi, Annamaria. (2019). Financial literacy and the need for financial education: evidence and implications. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, 155(1).
- Lusardi, A., Michaud, P. C., & Mitchell, O. S. (2015). Using a life cycle model to evaluate financial literacy program effectiveness.
- Lusardi, A., Michaud, P. C., & Mitchell, O. S. (2017). Optimal financial knowledge and wealth inequality. *Journal of Political Economy*, 125(2), 431-477.
- Lusardi, A., Mitchell, O. S., & Curto, V. (2010). Financial literacy among the young. *Journal of consumer affairs*, 44(2), 358-380.
- Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2011). Financial literacy and planning: Implications for retirement wellbeing (No. w17078). National Bureau of Economic Research.
- Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2011b). Financial Literacy Around the World: An Overview. *Journal of Pension Economics and Finance*, 10 (4), 497-508.
- Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2014). The economic importance of financial literacy: Theory and evidence. *Journal of economic literature*, 52(1), 5-44.
- Lusardi, A., & Tufano, P. (2015). Debt literacy, financial experiences, and overindebtedness. *Journal of Pension Economics & Finance*, 14(4), 332-368.
- McCannon, B. C., Asaad, C. T., & Wilson, M. (2016). Financial competence, overconfidence, and trusting investments: Results from an experiment. *Journal of Economics and Finance*, 40(3), 590-606.
- Meier, S., & Sprenger, C. (2010). Present-biased preferences and credit card borrowing. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2(1), 193-210.
- Miller, M., Reichelstein, J., Salas, C., & Zia, B. (2015). Can you help someone become financially capable? A meta-analysis of the literature. *The World Bank Research Observer*, 30(2), 220-246.
- Mitchell, O. S., & Lusardi, A. (2015). Financial literacy and economic outcomes: Evidence and policy implications. *The journal of retirement*, 3(1), 107-114.
- OECD (2015). OECD/INFE Core Competencies Framework on Financial Literacy for Youth.
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55.
- Rubin, D. B. (1974). Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies. *Journal of educational Psychology*, 66(5), 688.

Tokar Asaad, C. (2015). Financial literacy and financial behavior: Assessing knowledge and confidence. *Financial Services Review*, 24(2).

Anexo

Evaluaciones de Impacto

El objetivo principal de una evaluación de impacto es encontrar y medir los efectos causados por una determinada intervención, programa o tratamiento en un determinado conjunto de individuos. El principal desafío, en este sentido, que tienen las evaluaciones de impacto es lograr dilucidar si los resultados observados son causados por la intervención o por otras variables. En un escenario ideal, esto se realizaría mediante la diferencia entre el resultado observado de un participante de la intervención y el resultado que habría obtenido el mismo en ausencia de la intervención, lo que medido en todos los participantes, indicaría el efecto causal de la intervención. Como no es posible observar a un individuo en dos situaciones distintas al mismo tiempo, la metodología de evaluación de impacto busca mediante diversos diseños de evaluación encontrar este efecto.

Formalmente el modelo presentado por Rubin (1974) plantea el problema de evaluación de impacto de la siguiente forma:

$$r_i = Y_i(1) - Y_i(0)$$

En donde para cada individuo $i = 1, \dots, N$ (con N siendo la población total) se tiene que $Y_i(1)$ es el resultado observado si el individuo i es tratado y $Y_i(0)$ el resultado si el individuo i no es tratado (contrafactual). El efecto del tratamiento (impacto del programa) para el individuo i sería r . Si consideramos que el indicador $D_i = 1$ indica que el individuo i recibió el tratamiento y $D_i = 0$ que no recibió tratamiento, el resultado observado sería el siguiente:

$$Y_i = D_i Y_i(1) + (1 - D_i) Y_i(0) = \begin{cases} Y_i(1) & \text{si } D_i = 1 \\ Y_i(0) & \text{si } D_i = 0 \end{cases}$$

De esta forma, se denota que las observaciones $Y_i(1)$ e $Y_i(0)$ no son observables al mismo tiempo y que por tanto no se puede estimar el efecto del tratamiento r_i . En términos del efecto promedio del tratamiento o *Average Treatment Effect (ATE)*, se denota de la siguiente forma, utilizando el operador de esperanzas $E(\cdot)$:

$$r_{ATE} = E(r_i) = E[Y_i(1) - Y_i(0)]$$

El indicador r_{ATE} se puede descomponer en el efecto del conjunto de individuos que fueron efectivamente tratados o *Average Treatment on the Treated (ATT)* y el conjunto de individuos no tratados o *Average Treatment on the Untreated (ATU)*. El primer caso, estima el efecto como la diferencia de medias entre los participantes tratados y los participantes en el caso de que no hubiera existido la intervención. Se plantea de la siguiente forma:

$$r_{ATT} = E(r_i | D_i = 1) = E[Y_i(1) | D_i = 1] - E[Y_i(0) | D_i = 1]$$

Siendo $E[Y_i(1) | D_i = 1]$ el resultado esperado de los individuos del grupo de participantes en caso de ser tratados, y $E[Y_i(0) | D_i = 1]$ el resultado esperado del grupo de participantes en caso de haber sido ser tratados (contrafactual hipotético).

Respecto al segundo caso, el efecto en el conjunto de individuos no tratados (ATU) se expresa de la siguiente forma:

$$r_{ATU} = E(r_i|D_i = 0) = E[Y_i(1)|D_i = 0] - E[Y_i(0)|D_i = 0]$$

En donde $E[Y_i(0)|D_i = 0]$ sería el efecto del grupo no tratado de no haber participado en el tratamiento, y $E[Y_i(1)|D_i = 0]$ el efecto del grupo de los no tratados si hubieran participado del tratamiento (contrafactual hipotético).

Sesgo de Selección

Como ni $E[Y_i(0)|D_i = 1]$, ni $E[Y_i(1)|D_i = 0]$ son resultados observables, se busca una aproximación que sea similar al contrafactual para que pueda ser utilizado como grupo de control y así poder medir el efecto de r_{ATT} y r_{ATU} , respectivamente. Por ejemplo, en el caso de r_{ATT} , escoger un grupo que tenga características similares al grupo de tratamiento y que no sea tratado para simular qué hubiera pasado si el grupo de tratamiento no hubiera sido tratado ($E[Y_i(0)|D_i = 1]$).

Sin embargo, en la realidad es muy difícil encontrar un grupo de control que se asemeje tanto en características observables como en características no observables al de tratamiento. A este fenómeno se le llama *sesgo de selección*, el cual refleja la diferencia que existe entre los grupos de tratados y de control en una intervención. Esta diferencia puede darse por diferencias en la misma intención de los individuos de participar o no en el programa, intenciones que podrían alterar los resultados. En notación:

$$\begin{aligned} r_{ATE} &= E[Y_i(1)|D_i = 1] - E[Y_i(0)|D_i = 0] \\ r_{ATE} - E[Y_i(0)|D_i = 1] &= E[Y_i(1)|D_i = 1] - E[Y_i(0)|D_i = 0] - E[Y_i(0)|D_i = 1] \\ r_{ATE} - E[Y_i(0)|D_i = 1] &= r_{ATT} - E[Y_i(0)|D_i = 0] \\ r_{ATE} &= r_{ATT} + E[Y_i(0)|D_i = 1] - E[Y_i(0)|D_i = 0] \end{aligned}$$

En donde la expresión de la derecha de la ecuación ($E[Y_i(0)|D_i = 1] - E[Y_i(0)|D_i = 0]$) reflejaría el sesgo de selección, el cual muestra la diferencia entre los grupos tratados y de control en caso de que no hubiera intervención. Esto quiere decir que en caso de que ambos grupos sean iguales o aleatorizados se tendrá que:

$$E[Y_i(0)|D_i = 1] - E[Y_i(0)|D_i = 0] = 0$$

Y por tanto:

$$\begin{aligned} r_{ATT} &= E[Y_i(1)|D_i = 1] - E[Y_i(0)|D_i = 0] \\ r_{ATT} &= (\bar{Y}|D = 1) - (\bar{Y}|D = 0) \end{aligned}$$

El supuesto de que ambos grupos, de tratados y control son idénticos es fuerte dado que difícilmente se cumplen estas condiciones en las intervenciones, programas o tratamientos. Una forma que se utiliza para solucionar este problema es la aleatorización en la selección de los individuos que participarán en el grupo de tratamiento y control, con tal de que no se generen diferencias significativas ni arbitrarias entre los grupos.

En una regresión lineal esto se vería de la siguiente forma:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + u_i$$

Donde Y es la variable resultado del individuo i , D_i es una variable binaria que toma valor 1 si el individuo i participa del tratamiento y 0 si no participa, y u_i es el término de error que representa las variables relevantes no incluidas. Aplicando el operador de esperanza:

$$E[Y_i|D_i] = E[(\beta_0 + \beta_1 D_i + u_i)|D_i] = \beta_0 + \beta_1 D_i + E[u_i|D_i]$$

En este caso, si existe correlación entre las variables u_i y D_i significaría que existen variables relevantes no incluidas que alteran la condición de participación, o a la inversa, la condición de participación influye sobre algunas variables relevantes no incluidas. Lo cual advierte que los grupos de tratamiento y de control no son similares en características al haber variables no incluidas en el modelo que cambian según el estado de participación del tratamiento. Por esto, si se cumple que los grupos de tratamiento y control son idénticos o están aleatorizados tal que $E[u_i|D_i] = 0$ se tendrá que:

$$E[Y_i|D_i = 1] = E[\beta_0 + \beta_1 + u_i|D_i = 1] = \beta_0 + \beta_1 + E[u_i|D_i = 1] = \beta_0 + \beta_1$$

$$E[Y_i(0)|D_i = 0] = E[\beta_0 + u_i|D_i = 0] = \beta_0 + E[u_i|D_i = 0] = \beta_0$$

Luego:

$$E[Y_i|D_i = 1] - E[Y_i(0)|D_i = 0] = \beta_1$$

$$r = \beta_1$$

$$(\bar{Y}^D = 1) - (\bar{Y}^D = 0) = \hat{\beta}$$

Al término $E[u_i|D_i] = 0$ se le llama supuesto de independencia condicional, el cual representa que los individuos que participan del tratamiento no son sistemáticamente distintos de los individuos que no participan del tratamiento en cuanto a las variables contenidas en u_i . Esto se puede lograr, de la misma forma, por medio de una aleatorización de los grupos.

Bajo este supuesto se tiene que, utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), el estimador β_1 es consistente e insesgado; consistente debido a que $\hat{\beta}$ converge en probabilidad a β_1 , es decir, el límite del estimador es el parámetro β_1 a medida que aumenta la muestra; e insesgado debido a que la esperanza del estimador por MCO es el parámetro β_1 , $E(\hat{\beta}) = \beta_1$. Si no se cumple el principio de independencia condicional, es decir $E[u_i|D_i] \neq 0$, los estimadores tendrán un sesgo de selección que alterará los resultados, subestimando o sobrestimando el efecto del tratamiento.

La dirección del sesgo de selección (si se sub o sobre-estima) dependerá de la relación entre las variables de tratamiento (D_i), la variable resultado (Y_i) y el término de error (u_i). Este último término incluye las variables relevantes no incluidas en el modelo. Por ejemplo, si la relación entre la variable de tratamiento y el término de error es positiva, y la relación entre el término de error y la variable resultado es positiva también, se sobrestima el efecto del tratamiento.

Análogamente, ejemplificando lo anterior con el caso que se presenta en esta investigación: el programa "Educación Financiera para la Ciudadanía (EFC)", que entrega a docentes contenidos y herramientas pedagógicas para la educación financiera con el fin de promover la alfabetización

financiera en los estudiantes secundarios de Chile. Busca evaluar su impacto en las variables conocimientos y comportamientos financieros en los docentes participantes del programa y sus estudiantes. Para evaluar el impacto del programa sobre los conocimientos financieros de los estudiantes necesitaríamos contar con el resultado del mismo estudiante cuando toma el programa y cuando no lo toma, para que la diferencia de estos resultados nos muestre el impacto del programa. Sin embargo, al no contar con esta observación, y dado que no se puede aleatorizar la participación porque el programa es voluntario, se necesitaría de un grupo de control idéntico al grupo de docentes que participen del programa (grupo de tratamiento). Si se quiere medir el impacto del programa EFC en los estudiantes, se requiere de lo mismo.

Método Diferencias en Diferencias

Es importante tener en cuenta las diferencias entre los grupos de tratamiento y control antes del comienzo del tratamiento. Para eliminar estas diferencias preexistentes se agregará una variable de tiempo del tratamiento que considere si la evaluación se realizó antes (ex-ante) o después de la intervención (ex-post). A este modelo se le llama estimador de diferencias en diferencias, el cual realiza una doble diferencia para calcular el efecto del tratamiento; la de un periodo anterior y posterior a la intervención, y la de los participantes tratados y no tratados. El impacto del estimador sería:

$$r_{DD} = [E(Y_1|D = 1) - E(Y_0|D = 1)] - [E(Y_1|D = 0) - E(Y_0|D = 0)]$$

En donde Y_1 es el resultado del periodo posterior al tratamiento e Y_0 el resultado del periodo anterior al tratamiento. Con $D = 1$ el grupo de tratamiento y $D = 0$ el grupo de control. Finalmente, r_{DD} el impacto del programa estimado por diferencias en diferencias. El efecto estimado se puede escribir de la siguiente forma:

$$\hat{r}_{DD} = [(\bar{Y}_1|D = 1) - (\bar{Y}_0|D = 1)] - [(\bar{Y}_1|D = 0) - (\bar{Y}_0|D = 0)]$$

$$\hat{r}_{DD} = (\Delta\bar{Y}|D = 1) - (\Delta\bar{Y}|D = 0)$$

Este método será más eficiente si los determinantes que diferencian a ambos grupos son persistentes en el tiempo, por ejemplo, el sexo, el nivel de escolaridad previo a la intervención, alguna habilidad única, etc. El estimador de diferencias en diferencias se mantendrá insesgado si se cumple el supuesto de tendencias paralelas, el cual indica que el cambio de resultados en el tiempo ($\Delta\bar{Y}$) es el mismo para los grupos de tratamiento y grupo de control en ausencia de la intervención. Por ejemplo, si se sabe que el grupo de control tendrá un mayor crecimiento de los resultados ($\Delta\bar{Y}$), bajo el estimador de diferencias en diferencias se subestimaría el efecto de la intervención.

Una regresión lineal se notaría:

$$Y_{i1} - Y_{i0} = \beta_0 + \beta_1 D_i + (u_{i1} - u_{i0})$$

$$\Delta Y_i = \beta_0 + \beta_1 D_i + v_i$$

Si se aplica esperanza a ambos grupos:

$$E(\Delta Y|D = 1) = \beta_0 + \beta_1 + E(v|D = 1)$$

$$E(\Delta Y|D = 0) = \beta_0 + E(v|D = 0)$$

Sosteniendo el supuesto de independencia condicional $E(v_i|D) = 0$:

$$E(\Delta Y|D = 1) - E(\Delta Y|D = 0) = (\beta_0 + \beta_1) - \beta_0 = \beta_1$$

$$r_{DD} = \beta_1$$

Se tiene que el impacto del programa, medido por diferencias en diferencias, será β_1 . Por MCO se cumplirá que $\hat{r}_{DD} = \hat{\beta}_1$, insesgado si se cumple la independencia condicional.

En el caso de la evaluación del programa EFC, se podría utilizar el método de diferencias en diferencias en caso de que existan diferencias previas a la intervención entre los grupos de tratamiento y control. Con esto sería necesario evaluar antes y después del programa a los docentes para medir el efecto causado por el programa. Y a los estudiantes evaluarlos a inicios del año escolar, o en su defecto al momento de comienzo del programa EFC, y ex-post, al final del año escolar, considerando que cada docente podría tener su propio orden de planificación de clases.

Matching Propensity Score

Sosteniendo el supuesto de independencia condicional, en donde la participación en el programa está únicamente determinada por variables observables contenidas en el modelo. Se establece que:

$$Y(0), Y(1) \perp D|X, \forall X$$

Siendo X el vector de características observables. Con esto, dado que no se cuenta con un grupo de control de participación voluntaria en el programa, se puede confeccionar un grupo de cuasi-control buscando al “clon” de cada grupo o individuo del grupo de tratamiento en base a sus características observables. Al asumir el supuesto de independencia condicional, si se logra confeccionar un grupo de cuasi-control que tenga las mismas características X que el grupo de tratamiento, se podrá estimar el efecto del programa sin la presencia del sesgo de selección.

En caso de que el vector de variables X cuente con muchas variables para balancear entre los grupos al momento de seleccionar al *clon*, se puede realizar el emparejamiento en base a la probabilidad de participar (*propensity score matching* o *PSM*) del programa $P(X)$:

$$P(X) = P(D = 1|X)$$

Rosenbaum y Rubin (1983) prueban que si emparejar en base a X entrega resultados consistentes, $P(X)$ también lo hará. En este caso, se debe cumplir adicionalmente con la condición de soporte común la cual indica que sólo se deben emparejar individuos que tengan una probabilidad de participación similar. Esto podría implicar que algunos individuos del grupo de tratamiento o control no sean considerados para efectos de la estimación, la cual sería la siguiente:

$$r_{ATT}^{PSM} = E_{P(X)|D=1}\{E[Y(1)|D = 1, P(X)] - E[Y(0)|D = 0, P(X)]\}$$

Donde $E_{P(X)|D=1}$ es el valor esperado de la probabilidad de participación del programa, condicional a participar del programa. Con esto, el estimador PSM resultaría en la diferencia de medias de las variables de resultado entre el grupo de tratamiento y control en el soporte común, ponderado por la probabilidad de participación en el programa de los participantes.

Sumando datos de dos periodos de tiempo para los grupos de tratamiento y control se puede realizar una estimación que utilice ambos métodos: diferencias en diferencias y *propensity matching*

score. En donde se puede controlar por sesgos de variables relevantes no observables que se mantengan constantes en el tiempo y que estén asociadas a la participación del programa.

Cuestionario de conocimientos financieros

i) Suponga que tiene \$100 en una cuenta de ahorros a una tasa de interés de 2% por año. Después de 5 años, ¿cuánto piensa que tendrá en la cuenta si deja su dinero crecer?

- a) **Más de \$102**
- b) Exactamente \$102
- c) Menos de \$102
- d) No sé
- e) Prefiero no responder

ii) Imagine que la tasa de interés en su cuenta de ahorro fue de 1% por año y la inflación fue de 2% por año. Después de un año, ¿cuánto debería poder comprar con el dinero de su cuenta?

- a) Más que hoy
- b) Exactamente lo mismo
- c) **Menos que hoy**
- d) No sé
- e) Prefiero no responder

iii) Por favor diga si la siguiente frase es verdadera o falsa. *“La compra de acciones de una sola compañía generalmente proporciona un rendimiento más seguro que el de un fondo mutuo.”*

- a) Verdadero
- b) **Falso**
- c) No sé
- d) Prefiero no responder

iv) Rebeca ha ahorrado \$100.000 en una caja de su casa. Su plan es inscribirse en un curso de inglés el próximo año y necesita todo el dinero que ahorró. ¿Cuál es el lugar más seguro para su dinero?

- (a) Una caja fuerte en su dormitorio.
- (b) **Una cuenta de ahorros bancaria.**
- (c) En la casa de un amigo de confianza.
- (d) Comprar joyas que pueda vender más tarde.

v) ¿Bajo cuál de las siguientes circunstancias sería económicamente beneficioso para usted pedir dinero prestado para comprar algo ahora y devolverlo con ingresos futuros?

- (a) Cuando quieras regalar pasajes a tus padres para viajar a Europa.
- (b) Cuando quieras comprar un videojuego.

- (c) **Cuando quieras comprar una motocicleta que te ayudaría a conseguir un trabajo repartiendo pizza.**
- (d) Cuando quieras comprar ropa de moda.

vi) ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de ahorro?

- (a) **Raúl va a comprar un automóvil dentro de dos años. Para lograrlo, ahorra una fracción de sus ingresos mensuales.**
- (b) Raúl va a comprar un automóvil dentro de seis meses. Para lograrlo, pide un préstamo en el banco.
- (c) Raúl recientemente compró un automóvil. Para hacer frente a cualquier emergencia ha contratado un seguro en una entidad financiera.
- (d) Raúl compró un automóvil y se lo alquila a otra persona. Con esto, obtiene un ingreso adicional para gastar con su familia.

vii) Norma ha elaborado un presupuesto mensual de la siguiente manera:

- INGRESOS TOTALES \$180.000
- GASTOS TOTALES \$170.000
- AHORRO \$20.000

¿Cuál es el error en el presupuesto de Norma?

- (a) Sus ingresos son mayores que sus gastos.
- (b) Sus ahorros son demasiado bajos.
- (c) **Sus gastos más ahorros son mayores que sus ingresos.**
- (d) Sus ingresos más ahorros son mayores que sus gastos.

viii) ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de inversión?

- (a) **Diana va a abrir una tienda de ropa con sus ahorros.**
- (b) Diana va a ahorrar la mitad de su salario en el banco.
- (c) Diana va a comprar un seguro en caso de una emergencia.
- (d) Diana le va a dar sus ahorros a su hermana desempleada.

ix) Ana es madre de dos niños que asisten a la escuela primaria; uno tiene 6 y el otro 9 años. Ana es la única que cuida a los niños y tiene algunos problemas para administrar su presupuesto. Su amiga le sugirió clasificar sus necesidades en primarias y secundarias para poder tomar mejores decisiones financieras. ¿Cuál de estas es una necesidad secundaria en la casa de Ana?

- (a) Comprar comestibles para el mes.
- (b) Pagar el alquiler.
- (c) **Comprar un televisor.**
- (d) Comprar útiles escolares y uniformes.

x) Se cotiza un crédito de consumo por 5 millones de pesos, a pagar en un plazo de 12 meses, en distintas instituciones financieras. De acuerdo a la información presente en la tabla a continuación ¿Cuál de los créditos de consumo es más conveniente?

Institución	Valor cuota	Carga Anual Equivalente (CAE)	Tasa de interés	Gastos asociados	Costo total del crédito (CTC)
A	\$ 472.745	20,65%	1,85%	\$ 40.622	\$ 5.672.940
B	\$ 464.505	20,56%	1,58%	\$ 41.428	\$ 5.574.060
C	\$ 470.666	23,12%	1,78%	\$ 41.834	\$ 5.647.992
D	\$ 464.646	20,87%	1,47%	\$ 1.000	\$ 5.575.752

- (a) Institución A
- (b) Institución B**
- (c) Institución C
- (d) Institución D

Análisis de Poder Estadístico

Tabla 4: Tamaño muestral mínimo para diferentes tamaños de efecto y poder estadístico			
Tamaño de efecto en desviaciones estándar	Poder Estadístico		
	0,7	0,8	0,9
0,1	2471	3142	4205
0,15	1100	1398	1870
0,2	620	788	1054
0,25	398	506	676
0,3	278	352	470
0,35	204	260	346
0,4	158	200	266
0,45	124	158	210
0,5	102	128	172

Nota: Los tamaños muestrales son reportados como la suma de observaciones entre el grupo de control y tratamiento (mismo tamaño para cada grupo). Nivel de significancia 5%.

Tabla 5: Tamaño muestral mínimo para diferentes tamaños de efecto y poder estadístico			
o de proporciones = (μ_2) – (μ_1)	Poder Estadístico		
	0,7	0,8	0,9
0,05	2462	3130	4190
0,075	1090	1386	1854
0,1	610	776	1038
0,125	388	494	658
0,15	268	340	454
0,175	196	248	330
0,2	148	186	246
0,225	116	146	194
0,25	92	116	154
0,275	76	94	126
0,3	62	78	104

Nota: Los tamaños muestrales son reportados como la suma de observaciones entre el grupo de control y tratamiento (mismo tamaño para cada grupo). Nivel de significancia 5%.

Tabla 6: Número de conglomerados mínimo para diferentes tamaños de efecto				
Sin clusters		Con clusters		
Desviaciones Estándar	Tamaño grupo de tratamiento	Desviaciones Estándar	N° de conglomerados	N° de observaciones grupo de tratamiento
0,1	3142	0,1	463	13890
0,15	1398	0,15	206	6180
0,2	788	0,2	116	3480
0,25	506	0,25	74	2220
0,3	352	0,3	52	1560
0,35	260	0,35	38	1140
0,4	200	0,4	29	870
0,45	158	0,45	23	690
0,5	128	0,5	19	570

Nota: Se consideran 30 estudiantes por conglomerado, correlación intra-cluster de 0,27, nivel de significancia de 5% y poder estadístico de 80%.