

# Relevancia e Impacto de las Actividades Artísticas sobre los Resultados Escolares: el Caso de la Orquesta de Curanilahue\*

Pablo Egaña del Sol\*\*

Julio de 2008

**Profesores Guía:** Dante Contreras Guajardo y Juan Pablo Valenzuela Barros

## Resumen

El presente trabajo evalúa el impacto de participar en la Orquesta Infantil y Juvenil de Curanilahue sobre el desempeño escolar. Por un lado, se estima el impacto en puntajes SIMCE y PSU, empleando datos para el año 2001 y 2003 respectivamente. Se encuentra un impacto positivo en las dos pruebas, tanto en matemáticas como en lenguaje. Particularmente, al considerar las dos pruebas, el efecto es mayor en la sección lenguaje respecto a matemáticas. Por otro lado, se realiza un análisis cualitativo para explorar el impacto en habilidades no cognitivas. Dicho análisis permite argumentar que los músicos de la orquesta son generalmente más efectivos en alcanzar sus objetivos personales.

Clasificación JEL: I2

Palabras Claves: Economía de la Educación, *Matching*, Intervenciones Tempranas, Habilidades Cognitivas, Habilidades No Cognitivas.

---

\*Se agradece la incondicional y afectuosa recepción y colaboración de Maria Eugenia Muñoz y Alejandra Urrutia. Se agradece al Ministerio de Educación por facilitar la base de datos SIMCE 2001.

\*\*Mail: pabegana@uchile.cl

# Índice

<b>1. Motivación e Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Marco Teórico y Evidencia Internacional</b>	<b>5</b>
<b>3. Orquesta de Curanilahue: 1996-2003</b>	<b>8</b>
3.1. Su Entorno e Historia . . . . .	8
3.1.1. Descripción del Entorno . . . . .	8
3.1.2. Descripción de la Orquesta de Curanilahue . . . . .	8
3.2. Aproximación a la Selección de los Músicos . . . . .	9
<b>4. <i>Data Mining</i>: Estrategia para Construir la Base de Datos</b>	<b>10</b>
4.1. El Relato del <i>Data Mining</i> . . . . .	10
4.2. La Estrategia para Construir la Base de Datos . . . . .	12
<b>5. Metodología</b>	<b>13</b>
5.1. <i>Matching Propensity Score</i> . . . . .	13
5.2. Calidad del <i>Matching</i> . . . . .	15
<b>6. Evaluación del Impacto de la Orquesta de Curanilahue</b>	<b>16</b>
6.1. Expectativas de los Padres . . . . .	18
6.2. Impacto en la Prueba de Selección Universitaria (PSU) 2003 . . . . .	19
6.3. Impacto en el SIMCE 2001 . . . . .	21
<b>7. Análisis Cualitativo</b>	<b>22</b>
7.1. Generación 2001 . . . . .	22
7.1.1. Permanencia en la Universidad o Carrera . . . . .	22
7.2. Generación 2003 . . . . .	24
7.2.1. Permanencia en la Universidad o Carrera . . . . .	24
7.2.2. Resultados en Puntaje . . . . .	26
<b>8. Conclusiones</b>	<b>27</b>
<b>9. Referencias</b>	<b>29</b>
<b>10. Anexos</b>	<b>31</b>
10.1. Capital Humano del Hogar . . . . .	31
10.2. Análisis Cualitativo: Otras Generaciones . . . . .	32
10.3. Entrevistas . . . . .	32
10.4. Organizaciones Afines . . . . .	33
<b>11. Apéndice</b>	<b>33</b>
11.1. Tablas Complementarias . . . . .	33
11.2. Gráficos . . . . .	37

“La sed verdadera es la única sed insaciable”.  
*Luis Alberto Spinetta, Estrelicia Unplugged (DVD).*

## 1. Motivación e Introducción

En la literatura nacional existen numerosos estudios vinculados al tema de la educación y a los diferentes determinantes del desempeño escolar. Estos dan cuenta de un vínculo tanto empírico como teórico entre nivel de educación o capital humano e ingresos futuros, lo que ha motivado el desarrollo de una extensa literatura en estos tópicos (i.e. Contreras, 2003). Diversas investigaciones han asociado los resultados escolares al barrio, a la familia, a la educación de la madre, a la sala de clases, etc. Más aún, con frecuencia se encuentra que los determinantes relevantes o están en el entorno o están en la escuela. Por ejemplo, en educación básica una parte importante de la heterogeneidad de los resultados radica al interior de la sala de clases (Ramírez, 2007). El presente documento investiga los efectos de la participación intensiva en orquestas infantiles y juveniles, que comienza en la educación básica y transita hasta el final de la educación media, como un elemento relevante detrás de los logros académicos.

Los diseñadores de políticas públicas presumen que al exponer a un niño a más horas lectivas en la sala de clases de matemáticas, lenguaje o ciencias éste incrementará sus resultados en pruebas de contenido o aptitud en el futuro. La Jornada Escolar Completa (JEC) fue introducida en ese espíritu y no logró el incremento esperado en rendimiento<sup>1</sup>. Buscando el mismo objetivo, pero empleando una concepción de la escuela y la educación más amplia, este trabajo se enmarca en las Orquestas Infantiles y Juveniles. La evidencia internacional encuentra diversos efectos positivos de la participación en iniciativas artísticas de similares características que serán examinados con mayor detalle en la próxima sección. Por ejemplo, diversos artículos establecen un impacto positivo y significativo tanto en el desenvolvimiento social como en el rendimiento académico. En efecto, la participación en orquestas musicales en Chile debiera también potenciar diferentes habilidades en los estudiantes. Particularmente, las orquestas tienden a potenciar más el área humanista y de todo tipo de lenguajes (escrito, oral, musical, etc.), por lo que se espera encontrar resultados de mayor magnitud en los dominios del lenguaje (i.e. Morrison, 1994). En breve, este trabajo se concentrará en lo relativo al desempeño escolar.

La hipótesis está sustentada sobre la base del estudio de un instrumento musical y de participar en un grupo orquestal y, por lo tanto, se excluye del análisis los efectos de escuchar música u otro semejante. Estudiar un instrumento y participar en un grupo orquestal tiene implicancias en diversos ámbitos del desarrollo de los niños y niñas, tales como el mejoramiento de la autoestima, llevar objetivos adelante, constancia, inteligencia social, método de estudio, rigurosidad, entre muchos otros (Fiske, 1999).

---

<sup>1</sup>Sin embargo, se rescata el efecto positivo en términos de resguardar a los niños(as) más vulnerables (Valenzuela, 2005).

En Chile, las orquestas infantiles y juveniles surgen de la mano del director de orquesta Jorge Peña hace más de tres décadas, concebido desde sus inicios como un proyecto con énfasis en sectores más vulnerables. Si bien existen diversas orquestas en el presente, este trabajo acotará su análisis a la orquesta de Curanilahue, que existió entre los años 1996 y 2003, debido a su destacada trayectoria y a la factibilidad de contar con algún grado mayor de información respecto de las otras orquestas. Dado que va a existir cierto nivel de sesgo de selección tanto en variables observables como en elementos no observables al usar dicha comuna, los resultados no van a ser generalizables a todo Chile. En consecuencia, se puede dar cuenta que dadas las condiciones de alta vulnerabilidad general de la comuna de Curanilahue, es posible utilizar esta experiencia como un referente de políticas públicas a replicar en otras comunas del país que presentan situaciones iniciales similares.

Una primera aproximación a los resultados da cuenta de una alta diferencia en los efectos promedio de la cohorte investigada el año 2003 en las pruebas para el ingreso a la universidad. En efecto, este artículo estima el impacto de participar en orquestas sobre el puntaje en la Prueba de Selección Universitaria (PSU) rendida el año 2003. Asimismo, para otorgar más robustez a los resultados, se estimará su efecto sobre los resultados en el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) rendido el año 2001.

Todos los participantes de la orquesta asistieron durante la enseñanza media al Liceo Polivalente Mariano Latorre, el cual imparte enseñanza Humanista Científica, Técnica (en madera, electrónica y mecánica) y Artística, que en total se distribuyen en 10 cursos por nivel. Al mismo tiempo, el Liceo realiza *tracking* entre sus cursos, es decir, agrupa a los estudiantes en función de ciertas características para hacer más similares a los compañeros del curso, principalmente considerando el rendimiento general que obtuvieron en la enseñanza básica. Particularmente, la totalidad de los participantes de la orquesta asistieron a cursos Humanistas Científicos.

La metodología para medir el impacto de la orquestas contemplará diferentes técnicas que emplean *Matching-Propensity Score*. En consecuencia, se construirá un *clon* estadístico de cada participante a partir de sus compañeros directos de curso que no participan en la orquesta. Luego, se estimará la diferencia entre los participantes y sus *clones* en los promedios de los puntajes de la PSU y SIMCE.

No obstante las diferentes estrategias para otorgar mayor robustez a los resultados, el estudio exhibe dos falencias que vale la pena mencionar. Por un lado, se cuenta con un total de 7 participantes<sup>2</sup>. Por otro lado, se presentan diversas fuentes que producen sesgo de selección en las estimaciones. Por ejemplo, el grupo de participantes no tiene estudiantes que desertaron, son potencialmente muy diferentes de sus compañeros en no observables, o bien, los padres presentan motivaciones no observables que están afectando los resultados. En efecto, la metodología procura dar robustez a los resultados con

---

<sup>2</sup>Complementariamente, los autores tienen estimaciones para 9 participantes más que rindieron la PAA 2001, que no se mostrarán en este documento debido a la precariedad de los datos. Los detalles serán examinados más adelante.

la mayor creatividad y rigurosidad posible.

El documento se ordena como sigue: La siguiente sección revisa la experiencia internacional. La tercera sección describe la orquesta de Curanilahue, su entorno y el proceso de selección de los participantes. La cuarta evalúa el impacto de la orquesta. En la quinta sección se realiza un análisis cualitativo de la experiencia y, finalmente, se exponen las conclusiones.

## 2. Marco Teórico y Evidencia Internacional

La experiencia internacional generalmente está enfocada en aspectos formales del currículo de estudiar música, no de programas que sean estructuralmente comparables a las Orquestas Juveniles. En efecto, abarcan típicamente tres tópicos: El primero es la instrucción de la clase de educación musical. Segundo, examinan los efectos de integrar la música dentro de la enseñanza de leguaje y matemáticas, como también de otras áreas. Por ejemplo, Hannon y Traidor (2007) plantean que los niños que practican música formalmente mejoran los procesos de dominios específicos a la música, al tiempo que prosperan los procesos de dominio general tales como la capacidad de atención o de ejecutar diferentes acciones. Asimismo, diversos estudios encuentran un impacto positivo al integrar la música en el proceso de aprendizaje de idiomas distintos al nativo. El tercer tópico comprende el efecto de escuchar música mientras se aprende o se estudia. El artículo de Hodges y O'Connell (2005) realiza una exhaustiva revisión de la literatura, de alrededor de 120 artículos en estos tres tópicos. Concluyen que la música tendrá un impacto positivo en los logros académicos dependiendo tanto del tipo de experiencia musical como de las circunstancias. Los autores argumentan que no cuentan con los datos suficientes para obtener conclusiones más precisas. Finalmente, exponen la importancia de considerar y analizar en futuras investigaciones la relevancia de las características del profesor en los efectos que emanan de la música. Así, estiman que profesores más entusiastas conseguirán mejores resultados, aún cuando usen la misma metodología, que aquellos docentes menos motivados.

En breve, la literatura no aborda con frecuencia la experiencia de orquestas juveniles ni su vínculo con los resultados escolares. No obstante, Bryce et al. (2002) desarrollan un estudio que comprende programas de artes aplicados en Australia. El estudio evalúa cuatro programas, dentro de los cuales dos se refieren a la música. Estos programas tienen un rango que va desde cuarto año de primaria hasta segundo año de secundaria y un diverso espectro de entornos de los participantes. En efecto, comprende, entre otras, zonas rurales remotas, comunidades indígenas y comunidades vulnerables, más aún, los autores concluyen que existe un impacto mayor en ellas. Asimismo, afirman que la participación en orquestas mejora la dinámica de los trabajos en grupo, es decir, desarrollan múltiples habilidades sociales y comunicacionales. Igualmente, los participantes aprenden a planificar y alcanzar objetivos. Al mismo tiempo, se estima que los músicos al estar participando en *actividades auténticas*, dado que realizan presentaciones frente a público, mejoran su autoestima.

Por otro lado, Fiske (1999) realiza una cuantiosa compilación de estudios relevantes concluyendo que escolares que tienen una educación artística más intensiva muestran mejores niveles de originalidad, creatividad, fluidez, resistencia a la frustración, así como también mayor capacidad para expresar ideas, imaginar nuevas cosas y tomar riesgos al aprender. Es decir, mejorar la tolerancia a la frustración de los niños es urgente en una sociedad que se torna cada vez más exigente y competitiva, mientras que la creatividad, originalidad, etc. son claves a la hora de realizar una innovación, ya sea artística, técnica, humanista o científica.

Al mismo tiempo, Fiske (1999) plantea, al igual que Bryce et al. (2002), que el impacto de participar en actividades artísticas es más significativo en estratos socioeconómicos bajos. Esto último es relevante si se considera que la participación en iniciativas artísticas está altamente correlacionada con niveles socioeconómicos altos. En particular, el status socioeconómico es el predictor más robusto del desempeño académico de los estudiantes. En efecto, la participación en iniciativas artísticas aporta en la dirección de generar igualdad de oportunidades dentro de todo el espectro de estudiantes.

Luego, el autor aborda la pregunta, a saber: ¿Por qué el arte cambia la dinámica de aprendizaje?. Contrario a las disciplinas que aumentan el conocimiento en una dirección, el arte desarrolla habilidades cognitivas, sociales y personales. Por esta razón y luego de analizar los diversos estudios sobre la materia, se concluye a modo de resumen preliminar que el arte influye para:

- Inducir a ser y sentirse parte de una comunidad o escuela.
- Desarrollar a los estudiantes en áreas que de otra forma no desarrollaría. Por ejemplo, los niños que no se adaptan al formato tradicional de la sala de clases. De hecho, estos niños frecuentemente son los que logran mejores resultados en el aprendizaje del arte.
- Conectar a los estudiantes con ellos mismos y con los otros. El proceso de expresarse artísticamente es en si mismo algo personal. Además, se emplean todo tipo de recursos personales para lograr resultados. Seidel (1999) y Catteral et al. (1999) encuentran mejoras en la relación y conexión con los compañeros y la comunidad.
- Transformar el ambiente de aprendizaje. Cuando el arte se torna relevante en el ambiente de aprendizaje la búsqueda por descubrir y crear nuevas cosas crece sustantivamente. Los profesores se *renuevan* y las escuelas experimentan tanto cambios visibles como culturales.
- Otorgar una oportunidad para que los adultos (padres, profesores y otros) aprendan de los jóvenes. Por ejemplo, la noción que el proceso de conocimiento y aprendizaje es continuo y de nunca acabarse.
- Proveer nuevos desafíos a los jóvenes.
- Conectar las experiencias de aprendizaje a las del mundo laboral. Por ejemplo, una orquesta funciona de manera similar a una empresa. En efecto, participar en proyectos artísticos ayuda a aprender sobre el desenvolvimiento y funcionamiento de organizaciones propias del mercado laboral.

Asimismo, Steinberg (1998) plantea que existen seis elementos críticos para diseñar de manera efectiva un proyecto de aprendizaje basado en el arte, a saber: autenticidad, rigor académico, aprendizaje aplicado, exploración activa, relación con los adultos y que se tengan logros prácticos en un corto o mediano plazo <sup>3</sup>.

Fiske (1999) expone que el factor principal para hacer sustentable la educación del arte, tanto fuera como dentro de la escuela, es la participación activa de un segmento influyente de la comunidad en términos de impulsar e implementar las políticas y programas necesarios.

Por otro lado, Seidel (1999) estima que el aprendizaje del arte energiza o re-energiza a los profesores, por lo que en la carrera docente se debería poner un mayor énfasis en la enseñanza del arte. Del mismo modo, establecer alianzas entre escuelas e instituciones artísticas mejora la *performance* del rendimiento académico. Finalmente, es mejor desarrollar comunidades artísticas a sólo incentivar a las *estrellas artísticas* que en cierta medida tuvieron la suerte de poseer una habilidad innata. Es decir, se profundiza el proceso de aprendizaje al realizar iniciativas artísticas grupales sostenidas, integradas y complejas.

Por otro lado, Morrison (1994) realiza un estudio empírico empleando datos del año 1990 del Centro Nacional de Estadísticas de Educación de Estados Unidos. De un universo total de 13.327 estudiantes que respondieron todas las preguntas relevantes del estudio, un 22,3% participan en actividades musicales. El autor encuentra que la diferencia entre los que participan y no participan intensivamente en actividades musicales, dentro del universo de estudiantes que reportan buenos resultados<sup>4</sup>, es favorable a los participantes en las cuatro áreas principales del currículo. Ascende a 6,1% en matemáticas, 10,9% en lenguaje, 8,9% en historia y 8,5% en ciencias. Es decir, los participantes en iniciativas musicales obtienen buenos resultados con mayor frecuencia que sus compañeros que no participan<sup>5</sup>.

En conclusión, la evidencia internacional muestra los diversos efectos positivos que se generan al participar intensivamente en actividades artísticas en general. Asimismo, se destaca el impacto de participar en iniciativas de carácter musical, como asimismo el mayor impacto que se observa en los sectores menos favorecidos de la sociedad. En particular, se encuentra que a través del desarrollo de habilidades no cognitivas se afectan los resultados en aspectos cognitivos de los niños y jóvenes.

---

<sup>3</sup>De la misma manera, Durlak y Weissberg (2006) establecen cuatro elementos claves semejantes a los planteados por Steinberg(1998). Primero, debe ser *seguro*, es decir, debe ser una secuencia de actividades continuas en el tiempo que mantenga cierta estructura y coherencia. Segundo, la participación debe ser *activa*, en el sentido que no debe darse solamente una recepción pasiva de mensajes provenientes de adultos. Tercero, se debe *focalizar en habilidades personales y sociales*, estableciendo en el programa espacios para desarrollar particularmente tales habilidades. Por último, se deben *conocer explícitamente las habilidades que el programa espera desarrollar*.

<sup>4</sup>Los buenos resultados comprenden en la escala de calificación estadounidense: As, As y Bs, y Bs.

<sup>5</sup>No obstante, el artículo no aborda de manera robusta el problema de la auto-selección de los participantes.

### 3. Orquesta de Curanilahue: 1996-2003

#### 3.1. Su Entorno e Historia

##### 3.1.1. Descripción del Entorno

La comuna de Curanilahue pertenece a la Provincia de Arauco de la VIII Región del Bío Bío. La habitan alrededor de 31.000 personas, y es una comuna considerablemente vulnerable a nivel nacional, ello debido a que un 5,96 % de la población son indigentes y un 24,89 % son pobres no indigentes<sup>6</sup>.

Según datos del año 2003 de la encuesta realizada por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) para construir el Índice de Vulnerabilidad Escolar, el 70 % de los padres de los participantes en la orquesta son mineros, pirquineros, jornaleros, pensionados del INP, choferes de taxi y pequeños comerciantes, mientras que el 30 % restante ejerce como funcionario de la administración pública en el área de la salud, educación, municipal y otros servicios públicos. Sus viviendas, en promedio, poseen el equipamiento mínimo para satisfacer sus necesidades básicas y su avalúo fiscal no supera las 400UF<sup>7</sup>.

Como se puede deducir, tanto los participantes de la orquesta como sus compañeros pertenecen a un nivel socioeconómico bajo o medio-bajo.

##### 3.1.2. Descripción de la Orquesta de Curanilahue

La orquesta de Curanilahue surge bajo el alero de Don Francisco Ruiz Burdiles, quien siendo director del Liceo Mariano Latorre tuvo la intuición de que creando una orquesta disminuiría la baja expectativa que tenían sus alumnos frente a su futuro. Hace 10 años el director asistía a una inauguración de una muestra de pinturas, la cual estaba amenizada por una orquesta barroca compuesta por jóvenes. Luego, conoció a Américo Giusti, destacado director de orquestas, músico y profesor, junto a quien presentó a la Municipalidad de Curanilahue su proyecto: Hacer una orquesta infantil y juvenil en Curanilahue.

Para el año 1996, congregando la ayuda de varias instituciones - División de Cultura del Gobierno, mediante un FONDART; Fundación Arauco; Fundación Andes; Ilustre Municipalidad de Curanilahue; ENAGAS - junto a un acuerdo con las familias de los niños seleccionados de un pago de 10.000 pesos al mes, se emprendió la orquesta. Este último punto es, a primera vista, muy relevante para el análisis, dado que el pago de 10.000 pesos del año 1996 significa un esfuerzo muy importante para las familias de los niños(as), no obstante, se otorgaron becas a familias con dificultades. Según la entrevista realizada a la Coordinadora de la orquesta esto no provocó selección por capacidad de

<sup>6</sup>MIDEPLAN, Casen 2006, *www.mideplan.cl*.

<sup>7</sup>UF: Unidad de Fomento, equivalente aproximadamente a 20.000 pesos chilenos (Mayo de 2008). Fuente: Banco Central de Chile.



pago de manera directa de los participantes. Sin embargo, en la siguiente sub-sección se examinará con mayor profundidad este punto.

Entre las actividades que desarrolló la orquesta estuvo la presentación en público en los más diversos lugares, abarcando tanto el territorio nacional como una gira que incluyó varios conciertos en Alemania y España. Probablemente sin participar de la orquesta, esos niños y niñas nunca hubiesen tenido la oportunidad de vivir una experiencia de esas características.

Es preciso destacar la tenacidad de los gestores de la orquestas frente a la dificultad de los primeros meses, cuando no tenían instrumentos y enseñaban movilidad de dedos y manos con simples lápices y clases de teoría musical en abstracto.

La orquesta se disuelve el año 2003 realizando un concierto en el Palacio de la Moneda, debido a que varios participantes se habían graduado del Liceo y emprendían nuevos proyectos personales, los que en la mayoría de los casos comprendía el ingreso a la universidad.

Más de 5 años después, la original Orquesta Infantil Juvenil de Curanilahue ha dejado su legado y se han gestado dos proyectos: la Orquesta Semillero y la Orquesta Bicentenario de Curanilahue. La primera surge por la motivación de la propia comunidad de expandir esta iniciativa a más niños, y la segunda porque para el bicentenario de la independencia de Chile, se convertirá en una Orquesta Sinfónica. No obstante, la orquesta semillero finalmente se integró completamente a la orquesta Bicentenario. Según datos de la Fundación de Orquestas Infantiles y Juveniles<sup>8</sup>, actualmente 113 niños y niñas están practicando instrumentos y clases de teoría musical. La directora, Alejandra Urrutia Borlando, realiza su labor en conjunto con un equipo docente de destacados músicos de la región, algunos de los cuales integraron en el pasado la Orquesta Juvenil de Curanilahue 1996-2003.

Finalmente, se puede argüir que dado los logros y experiencia vivida por la orquesta 1996-2003, se generó un gran incentivo y expectativas positivas por participar en la nueva Orquesta Bicentenario de Curanilahue, lo cual refleja que la comunidad percibió múltiples efectos positivos sobre sus niños producto de la participación en la orquesta.

### 3.2. Aproximación a la Selección de los Músicos

Para la conformación de la orquesta de Curanilahue 1996-2003 se realizó un llamado abierto a todas las escuelas básicas de la comuna. Considerando que era un proyecto nuevo, sin ningún referente local, y con recursos escasos, los niños y niñas que se inscribieron no tuvieron ningún proceso de selección<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup>Fundación de Orquestas Juveniles e Infantiles, [www.orquestajuvenil.cl](http://www.orquestajuvenil.cl), visitada en Julio de 2008.

<sup>9</sup>La orquesta Bicentenario de Curanilahue, formada luego que se disolviera la orquesta analizada en este artículo, sí presentó un proceso de selección, en donde los niños y niñas, de entre 5 y 6 años, fueron examinados en canto, rítmica y algunos ejercicios que los gestores y la directora encontraron pertinentes. Por otra parte, si los niños(as) que comenzaban a estudiar cierto instrumento al cabo de un tiempo o al ir aumentando la

No obstante, se puede argumentar que puede existir, en algún grado, selección en variables no observables, dado que hubo alguna condicionante que los hizo participar. Esto puede venir de la motivación o valoración de los padres por inscribir a sus hijos en una iniciativa como ésta. Sin embargo, según informa María Eugenia Muñoz, coordinadora de la orquesta, varios alumnos se inscribieron por curiosidad o ganas de participar en algo nuevo y distinto, sin que sus padres incidieran en su decisión. Asimismo, destaca la participación de dos alumnos provenientes de la zona de pobreza más extrema de Curanilahue, cuya experiencia es examinada cualitativamente en el Anexo 10.2.

Por otro lado, puede existir selección dado que algunos alumnos que se inscribieron en un comienzo en la orquesta dejaron de participar. Luego de dos años de iniciada la orquesta, el número de músicos disminuyó en un 7%. La cantidad se mantuvo constante comenzando a disminuir paulatinamente debido al egreso de la enseñanza media, lo que no afecta las estimaciones realizadas en esta investigación en términos de selección. En efecto, la muestra considerada en este artículo comprende sólo aquellos que estuvieron por un tiempo más prolongado en la orquesta, lo cuales tienen potencialmente tanto características observables como no observables diferentes a los que desertaron.

Otra fuente de sesgo de selección es que la muestra, tanto de participantes como de controles, comprende sólo aquellos estudiantes que rindieron las pruebas. Dado que la inscripción a las pruebas de selección universitaria es voluntaria, se origina una selección incidental en la muestra considerada.

Por otra parte, según se recopiló en la entrevista realizada a la coordinadora de la orquesta, el monto fijo de 10.000 pesos pagado por los participantes no actuó como mecanismo de selección debido a que se otorgaron becas a quienes no podían pagar. Sin embargo, la misma coordinadora da cuenta de la deserción de dos participantes debido a su condición económico-social, los cuales, no obstante fueran beneficiarios de la beca, enfrentaban deberes para con su familia debido a situaciones económicas vulnerables.

En síntesis, se está presencia de al menos cuatro fuentes de selección en la muestra. La metodología enfrentará e intentará de solucionarlas cada vez que sea posible.

## 4. *Data Mining*: Estrategia para Construir la Base de Datos

### 4.1. El Relato del *Data Mining*

El proceso de la obtención de los datos para poder comprobar la cuantitativamente la hipótesis planteada acerca del vínculo entre participación en orquestas y rendimiento escolar es interesante de relatar.

---

dificultad se encontraban impedidos a seguir mejorando, éstos tenían la opción de elegir otro instrumento o retirarse y darle su cupo a otro niño(a) de la *lista de espera*.

Con la hipótesis sustentada en una intuición, se agendó una reunión con Claudio Pavez, Coordinador Nacional de la Fundación de Orquestas Juveniles de Chile. La idea inicial consistía en realizar un estudio a nivel nacional. Sin embargo, dada la imposibilidad de contar con datos a nivel nacional se desistió de esa estrategia.

En vista que no era posible contar con datos nacionales, se pensó en que de todas maneras valía la pena investigar, aunque sea de manera más local, la experiencia de las orquestas y su relación con generación de habilidades tanto cognitivas como no cognitivas. Así, se pensó que la experiencia de la famosa orquesta de Curanilahue, que existió entre 1996 y el año 2003, podría investigarse en profundidad.

La nueva estrategia consistiría en pesquisar los Rut<sup>10</sup> tanto de los participantes como de los controles para diversos años y luego solicitar la base de datos de la PAA y PSU al DEMRE, organismo encargado de la aplicación de las pruebas de selección universitaria. Lamentablemente, el DEMRE no tiene una base de datos para fines públicos o de investigación. En consecuencia, en el mes de Julio del año 2007, uno de los investigadores junto a dos colaboradores voluntarios viajan a Curanilahue a realizar un trabajo de campo en torno a la orquesta<sup>11</sup>.

Específicamente, el destino fue el Liceo Polivalente Mariano Latorre, que como se expuso anteriormente, es el establecimiento que alberga a la Orquesta de Curanilahue. Una vez allí, tanto su director como la coordinadora de la orquesta, fueron muy receptivos y valoraron mucho el esfuerzo que se estaba haciendo para lograr llevar a cabo una investigación que examinará algunos aspectos de la participación en la orquesta. Afortunadamente, mantenían apilados en una bodega del Liceo los libros de clases antiguos, desde el año 2001 en adelante. De los libros se obtuvo el Rut y el porcentaje de asistencia a clases en cuarto medio. Además, algunos libros tenían información sobre la escolaridad de los padres y el número de teléfono del hogar. Por suerte la gran mayoría no había cambiado su número de teléfono desde el año 2001, los cuales posteriormente permitieron establecer entrevistas telefónicas a los hogares. Adicionalmente, el Liceo facilitó las actas que contenían los resultados para la PAA y PSU y los nombres de los participantes en la orquestas a partir del año 2001. Al mismo tiempo, se tuvieron interesantes y frecuentes entrevistas con el director del Liceo, la actual directora de la orquesta y la coordinadora de la orquesta desde 1996.

En breve, la base de datos contemplaba, además de la información descrita previamente, participantes de la orquesta que finalizaron cuarto medio para diferentes años. Para el año 2001, se contaba con 16 participante, mientras que para el año 2002 ascendían a 5. Finalmente para el año 2003 se tenían 7 participantes. No obstante, dada diversas limitaciones que se expondrán más adelante, sólo fue posible hacer estimaciones con los 7 músicos del año 2003.

---

<sup>10</sup>Rut: Rol Único Tributario. Para las personas coincide con el Rol Único Nacional (Run), que es el número de identificación única nacional.

<sup>11</sup>Se agradece profundamente la ayuda voluntaria en la transcripción de la información Danilo Petrovich y Cristóbal Venegas.

Finalmente, con el propósito de complementar el análisis cualitativo, el mismo investigador partió en enero de 2008 a Curanilahue para poder entrevistar nuevamente a los agentes relevantes en torno a la orquesta y para pesquisar telefónicamente los procesos que tanto participantes como sus controles más cercanos habían vivido desde que se disuelve la orquesta (año 2003) hasta la fecha.

## 4.2. La Estrategia para Construir la Base de Datos

Dadas las cohortes recopiladas, era necesario complementar los datos para controlar por factores relevantes que afectan los resultados y, por lo tanto, no atribuir a la participación en la orquesta efectos que son propios, por ejemplo, del nivel socioeconómico del hogar. En este sentido, la única estrategia que se consideró viable y fidedigna en términos de la calidad de los datos, fue obtener para la cohorte del año 2003 su información desde la base de datos generada cuando el año 2001, dos años antes, rindieron el SIMCE. En el mismo sentido, para lograr aumentar la cantidad de participantes bajo estudio, era necesario entrevistar telefónicamente tanto a los participantes como a sus compañeros de curso. En efecto, los libros de clases del año 2002 no contaban con los números telefónicos, mientras que los 7 participantes no considerados en la cohorte del año 2001 o no tenían información telefónica, o no presentaban información para la PAA.

En síntesis, los datos utilizados en esta investigación comprenden la base de datos del Sistema de Medición de Calidad de la Educación (SIMCE) 2001, facilitada por el Mineduc, y los puntajes de la Prueba de Selección Universitaria (PSU), obtenidos desde las actas del Liceo Mariano Latorre.

Desde la base de datos del SIMCE se obtuvieron los cursos que asistían, los puntajes tanto en matemáticas como en lenguaje y las características del *background* familiar, tales como el nivel socioeconómico, las características demográficas, nivel cultural y las expectativas de los padres. Desde las actas del Liceo se extrajeron los cursos que asistían, las notas de enseñanza media (NEM) en escala PSU y los puntajes de ambas pruebas en la sección Matemáticas, Verbal, Ciencias e Historia. Las dos últimas pruebas no se consideran en el análisis, dado que no son obligatorias.

Luego se construyó una base que contiene todas las variables, realizando el empalme mediante el número de la cédula de identidad (Rut) de cada estudiante. Por otro lado, es importante tener en cuenta que la información de la PSU sólo existe para los estudiantes que rindieron la prueba y además se consideraron sólo los cursos en los cuales existía al menos un participante. Los participantes se concentran en dos el año 2003. Finalmente, para la construcción del grupo de control para el impacto en ambas pruebas se consideraron los compañeros de curso de cuarto medio, mientras que para el impacto del SIMCE 2001 se contemplaron a los compañeros de ese año, es decir, de segundo medio.

Dado que se enfrentan diferentes fuentes de sesgo de selección, la existencia de *tracking* en el Liceo puede ser considerada una ventaja para disminuir dicho sesgo. Según

se pesquisó en la entrevista realizada a la coordinadora y al director del Liceo, el *tracking* u ordenamiento de los cursos se realiza en base al rendimiento general en la educación básica como también respecto a las escuelas de origen. Además, una vez asignados a un curso en particular, los compañeros de aula compartirán durante la enseñanza media la misma calidad y motivación de los profesores, las horas efectivas de clases, el calendario de pruebas, entre muchos otros factores. En consecuencia, al considerar sólo los compañeros de curso para la construcción del grupo de control se estará controlando por múltiples factores no observables que son comunes para los participantes y controles.

El Cuadro 1 presenta la descripción de las variables que se emplearon en el análisis de la PSU 2003 y SIMCE 2001, así como la cantidad de participantes y controles considerados.

Cuadro 1: Descripción Variables SIMCE 2001 y PSU 2003

Variable	Participa	No Participa	DIF	Error St. DIF
Ingreso p/c hogar	137.857	100.428	37,428	44,101
Educación Madre	13,9	10,0	3,9	1,495
Educación Padre	13,6	9,0	4,6	2,056
SIMCE Lenguaje	318,0	280,3	37,7	16,245
SIMCE Matemáticas	301,9	284,2	17,7	20,024
PSU Matemáticas	552,3	510,2	42,1	37,338
PSU Verbal	539,6	480,9	58,7	39,604
PSU NEM	606,7	643,6	-36,9	33,806
Libros en el Hogar	54,3	36,6	17,7	11,824
Expect. Padres (años edu)	17,5	16,4	1,1	0,735
Cantidad de Observaciones	7	76		

**Fuente:** Actas Liceo P. Mariano Latorre y SIMCE 2001, Mineduc.

**Nota:** Todos los valores, exceptuando los de la PSU, están para el año 2001, según la base de datos del SIMCE proporcionada por el Mineduc para ese año.

Como se observa en el Cuadro 1, el puntaje en SIMCE tanto para los participantes como para los controles es considerablemente alto si se compara a nivel nacional, sobre todo, considerando el nivel socioeconómico de los estudiantes. Por el contrario, los resultados en la PSU son aparentemente bajos o por lo menos no sobresalientes. Este fue el primer año de implementación de la PSU, por lo que no debería extrañar una baja generalizada en los puntajes. No obstante, al no existir una base de datos a nivel nacional, no es posible establecer la posición relativa de los puntajes.

## 5. Metodología

### 5.1. *Matching Propensity Score*

Las estimaciones realizadas fueron no paramétricas y de corte transversal, utilizando estimaciones mediante pareo, considerando la probabilidad de ser tratado dada las características, lo que se conoce en la literatura como *Matching-Propensity Score*.

Para evaluar el impacto, medido como incremento en el puntaje de las pruebas objetivas consideradas que tuvo la orquesta sobre los participantes, es necesario estimar que hubiese pasado con los puntajes de no haber participado en la orquesta. Así, se tendrán dos grupos: los participantes (tratados) y los no participantes (controles). A partir del grupo de control se construyen los *clones* estadísticos de los participantes, es decir, aquellos que identifican como hubiesen sido los puntajes en el caso de no haber participado de la orquesta.

Por otro lado, el estimador de diferencias en diferencias sólo era posible construirlo para los cortes SIMCE 2001 y PSU 2003 ya que ambos contienen el mismo universo de estudiantes. No obstante, técnica y conceptualmente el SIMCE y la PSU son pruebas profundamente diferentes. El SIMCE no se prepara ni hay típicamente un incentivo claro a rendir lo mejor posible. Por el contrario, la PSU es un instrumento para entrar a la educación superior, y por lo tanto se prepara con anticipación, al tiempo que existen claros incentivos personales de lograr el mayor puntaje posible. En este escenario, el resultado está afectado por la motivación, la capacidad de superar obstáculos, la disciplina, la rigurosidad, alcanzar objetivos de mediano plazo, entre otros factores que están estrechamente ligados a la participación en la orquesta.

Asimismo, no se emplea el método de *Matching* condicional en las características dada la inexactitud en muestras pequeñas y al problema de *dimensionalidad* al emplear vectores de características<sup>12</sup>.

Para la utilización de *Matching Propensity Score* se denomina  $Y$  como el puntaje en la PSU, en particular:

- $Y_{1,i}$  = Si el estudiante  $i$  participa en la orquesta.
- $Y_{0,i}$  = Si el estudiante  $i$  no participa en la orquesta.
- $D_i \in (0, 1)$  = Variable que toma el valor 1 si el estudiante  $i$  participó y 0 de lo contrario.
- $X$  = Vector de características del estudiante.
- $\text{Prob}(X) = \text{Prob}(D=1/X)$

Adicionalmente, siguiendo a Rosenbaum y Rubin (1983), se debe cumplir:

$$0 < \text{Prob}(X) < 1 \quad (1)$$

$$(Y_{i0}, Y_{i1}) \perp D_i / \text{Prob}(X) \quad (2)$$

La restricción (1) asegura que esté bien definida la probabilidad, mientras que el supuesto (2) se conoce como *unconfoundedness* o *selección en observables*, del cual se desprende que, condicional en las características de los estudiantes, la probabilidad de participar es la misma para ambos grupos y por lo tanto su asignación es aleatoria.

<sup>12</sup>Para una discusión del tema véase Zhao (2005).

De este modo, se puede correctamente obtener el impacto promedio de la orquesta sobre los participantes como:

$$\begin{aligned}\Delta(X) &= \widehat{E}(Y_1 - Y_0/Prob(X), D = 1) \\ &= \widehat{E}(Y_1/Prob(X), D = 1) - \widehat{E}(Y_0/Prob(X), D = 1),\end{aligned}$$

donde el término  $\widehat{E}(Y_0/Prob(X), D = 1)$  identifica el resultado en la PSU que tiene el participante de la orquesta de no haber participado en ella, lo cual, como se indicó previamente, es imposible de observar en la realidad. Por ende, para estimar este componente se utiliza el grupo de control, empleando 4 métodos diferentes, a saber:

- i) Matching-Propensity Score Radius 1 Vecino más cercano (Rad).
- ii) Matching-Propensity Score Kernel-Epanechnikov (KerE Ancho de banda 0.1)
- iii) Matching-Propensity Score Kernel-Epanechnikov (KerE Ancho de banda 0.6)
- iv) Matching-Propensity Score Mahalanobis (Mah).

Estos cuatro métodos difieren esencialmente en la métrica y procedimiento que realizan para buscar el *clon* en el grupo de control, dada la existencia de un trade-off entre sesgo y varianza del estimador del impacto promedio del tratamiento<sup>13</sup>.

A continuación se analiza la reducción del sesgo después de realizado el *matching*. Los gráficos de recubrimiento de los tratados sobre los controles aparecen en el apéndice para facilitar la lectura.

## 5.2. Calidad del *Matching*

Esta sección sigue lo propuesto por Rosenbaum y Rubin (1985) para medir la calidad de los diferentes matching utilizados mediante la estimación de la reducción porcentual del sesgo estandarizado entre los promedios estimados de las variables para los participantes y controles<sup>14</sup>. Básicamente, para cada una de las variables consideradas en la estimación del *Propensity Score* se calcula el sesgo estandarizado, tanto para antes como para después de realizado el *matching*, el cual se define como:

$$\begin{aligned}SE_{Antes-Match} &= \frac{100(\widehat{X}_1 - \widehat{X}_0)}{\sqrt{0,5(V_1(X) - V_0(X))}} \\ SE_{Después-Match} &= \frac{100(\widehat{X}_{1,Match} - \widehat{X}_{0,match})}{\sqrt{0,5(V_{1,match}(X) - V_{0,match}(X))}},\end{aligned}$$

donde  $\widehat{X}$  (V) representa la media (varianza) muestral y los subíndices 1 y 0 identifican tratados y controles, respectivamente.

<sup>13</sup>Para un análisis detallado refiérase, por ejemplo, a Augurzky y Kluve(2004), Imbens (2003), Leuven y Sianesi(2002) y Todd (1999).

<sup>14</sup>Empíricamente se obtuvo mediante el comando *pstest* confeccionado por Leuven y Sianesi (2003).

Los resultados obtenidos para las diferencias entre las medias de los participantes y sus contrafactuales, después del *matching*, son en todos los métodos no significativas para todas las variables que se emplean como control y por lo tanto se puede argumentar que la muestra está bien balanceada después de condicionar en el *Propensity Score*. A continuación el Cuadro 2 presenta los resultados del *Matching* 1 vecino más cercano para la PSU, donde la columna *t-test* muestra el valor del estadístico *t* para testear si la diferencia de los promedios es igual a cero.

Para los restantes métodos se realizó el test de la misma manera, entregando resultados igualmente favorables<sup>15</sup>.

Cuadro 2: Calidad del Matching 1 Vecino más cercano para PSU 2003

Variable	Muestra	Participantes	Controles	Reducción Sesgo	t-test
Educación Madre	Sin Match	13,86	9,95		2,59
	Con Match	13,33	12,62	81,90	0,31
Educación Padre	Sin Match	13,57	9,28		2,14
	Con Match	13,00	11,81	72,20	0,48
Ingreso per cápita	Sin Match	140.000	100.000		0,82
	Con Match	130.000	140.000	72,40	-0,16
Género	Sin Match	0,43	0,32		0,55
	Con Match	0,50	0,44	42,10	0,19
Libros en el hogar	Sin Match	54,29	36,62		1,49
	Con Match	45,00	46,31	92,60	-0,08
PSU VERBAL	Sin Match	539,57	482,19		1,43
	Con Match	541,17	482,59	-2,10	1,10
PSU MAT	Sin Match	552,29	513,70		1,05
	Con Match	555,33	520,23	9,00	0,80
NEM	Sin Match	606,71	646,23		-1,17
	Con Match	606,17	651,51	-14,80	-0,96
Cantidad de Obs		7	76		

Fuente: Actas Liceo P. Mariano Latorre y SIMCE 2001, Mineduc.

## 6. Evaluación del Impacto de la Orquesta de Curanilahue

Caliendo y Kopeinig (2005) señalan que no existe acuerdo sobre la cantidad de variables para estimar el *Propensity Score*<sup>16</sup>, es decir, que el modelo deba ser parsimonioso o sobreparametrizado. Exponen que, según Bryson et al. (2002), *sobreparametrizar* el modelo no sesga las estimaciones ni las hace inconsistentes, sin embargo, incrementa la varianza, generando inconsistencia en los estimadores. Complementariamente, Heckman, Ichimura y Todd (1997) demuestran que omitir variables relevantes para el *Propensity Score* sesga las estimaciones. Finalmente, Caliendo y Kopeinig (2005), establecen que la

<sup>15</sup>Los cuadros con los resultados se encuentran en el Apéndice para facilitar la lectura del documento.

<sup>16</sup>Se usó el comando *psmatch2* mediante Stata 9.



teoría económica, las investigaciones previas en áreas similares y el conocimiento de la institucionalidad incumbente son una guía efectiva para seleccionar el modelo.

La selección del modelo consideró este último enfoque, en efecto, se condicionó el *Propensity Score* en la educación de cada padre, en el ingreso per cápita familiar, en el curso de pertenencia, en la cantidad de libros en el hogar y en el género<sup>17</sup>. Al mismo tiempo, se excluyó la expectativa de los padres sobre el futuro educacional de su pupilo, dado que se ve afectada por la participación en la orquesta o vice-versa, lo cual impide identificar el impacto del tratamiento (Zhao, 2005).

Con el propósito de dar mayor robustez e intentar profundizar más en los potenciales efectos de la participación en orquestas, se examinarán las expectativas de los padres sobre el futuro educacional a continuación de los resultados de impacto<sup>18</sup>.

Por otro lado, Bryson et al. (2002) argumentan que usar soporte común<sup>19</sup> presenta problemas si la muestra es pequeña o la proporción de tratados que subyacen fuera del soporte común es alta. Si se condiciona la estimación bajo soporte común, queda fuera del análisis 1 de siete individuos que rinden el SIMCE el 2001, los que proporcionalmente representan un 14 %. Más aún, la muestra no es considerablemente grande. Dado que se contrastaron los resultados entre el caso con y sin soporte común y los efectos encontrados no cambiaron sustancialmente, los resultados presentados son aquellos que no consideran el soporte común<sup>20</sup>.

Además, para el caso de la estimación de las desviaciones estándar de los estimadores no se utilizó el método de re-muestreo o *bootstrap*, considerando los recientes resultados desfavorables encontrados por Abadie e Imbens (2006)<sup>21</sup>.

Asimismo, las desviaciones estándar de los estimadores de impacto son omitidas, dado que lo relevante es que el *Matching Propensity Score* esté bien definido y cumpla con las condiciones de calidad que fueron mostradas en la subsección anterior<sup>22</sup>.

---

<sup>17</sup>Para el caso de la evaluación para la PAA del año 2001, se condicionó sólo en la educación de los padres y el género, por no disponer de datos fidedignos para el resto de las variables. Las estimaciones fueron excluidas de este documento debido al significativo error de medida en la variable "ingreso del hogar", lo que generaba resultados con un importante sesgo por variable omitida relevante. Los resultados de las estimaciones para este año los tienen los autores. Particularmente, los resultados encontrados para esta cohorte son coherentes a los resultados encontrados para el SIMCE y PSU.

<sup>18</sup>De la misma manera, en el Anexo (10.1) se ilustra el capital cultural, tanto de los participantes en la orquesta como de sus controles, mediante la cantidad de libros que hay en el hogar.

<sup>19</sup>El soporte común indica que las variables observables de los participantes se encuentran en el rango que delimitan los controles. En breve, los controles otorgan soporte a los tratados.

<sup>20</sup>Los gráficos de soporte común se encuentran al final del documento, en el Apéndice (11.2).

<sup>21</sup>Los autores encuentran que debido a la extrema no-suavidad (*non-smoothness*) del *matching* vecino más cercano se invalidan las condiciones básicas para el *bootstrap*, provocando una divergencia de la varianza estimada por *bootstrap* respecto a la actual. Incluso encuentran que bajo condiciones canónicas el *bootstrap* falla.

<sup>22</sup>Leuven y Sianesi (2002) argumentan esto dado que el comando de Stata considera el *Propensity Score* como verdadero para la estimación del impacto.

## 6.1. Expectativas de los Padres

El Cuadro 3 muestra que los padres de los estudiantes que participan en la orquesta tienen mayores expectativas sobre el futuro académico que los padres de sus compañeros que no participan en la orquesta.

Cuadro 3: Expectativas de los Padres

Controles			
Nivel Educativo que alcanzará	Frecuencia	Porcentaje	Acumulada
Termina enseñanza media	7	9,33	9,33
Instituto Profesional o Centro de Formación Técnica	13	17,33	26,67
Universidad	55	73,33	100
Total Obs	75	100	

Participantes			
Nivel Educativo que alcanzará	Frecuencia	Porcentaje	Acumulada
Universidad	7	100	100
Total Obs	7	100	

**Fuente:** Actas Liceo ML y SIMCE 2001, Mineduc.

Es necesario mencionar que cuando los alumnos cursaban segundo medio, la orquesta estaba bien constituida, ensayaban con frecuencia y ya se habían presentado en varias zonas de la región y del país. Esto puede estar condicionando los resultados, en vista que los padres acompañaron *in situ* a sus hijos durante las diversas fases que tuvo la orquesta. Es decir, observaron la evolución de la orquesta, desde su precario comienzo hasta los grandes logros alcanzados esos años. Esto también se puede interpretar como un mayor involucramiento por parte de los padres en el proceso educativo de sus hijos, y como éstos van descubriendo y potenciando sus habilidades<sup>23</sup>.

La relevancia de las expectativas de los padres y profesores sobre los resultados académicos ha sido estudiada en la literatura, encontrándose típicamente un efecto positivo y significativo. Por ejemplo, Carnoy (2007), encuentra para la misma pregunta tratada aquí que el resultado es positivo y significativo para Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Cuba, Mexico y Chile. En consecuencia, este simple hecho estilizado vislumbra otro efecto positivo que presentan las orquestas infantiles y juveniles y, por consiguiente, presenta un desafío para futuras investigaciones estudiarlo rigurosamente.

En conclusión, las expectativas de los padres de los participantes en la orquesta es más ambiciosa respecto a los padres de sus compañeros. Sin embargo, no es posible

<sup>23</sup>A modo de avance o motivación, la actual orquesta infantil Bicentenario de Curanilahue comenzó con músicos de muy temprana edad, entre 5 y 6 años, lo cual hizo necesaria la participación activa de los padres, estableciéndose como requisito la asistencia de alguno de ellos a las clases de instrumento. Este requisito se pensó bajo la presunción de que los niños a esa edad no tienen grandes nociones del estudio en general, lo que hace inviable ejercitar el instrumento en el hogar y, por ende, retardaba considerablemente la conformación de la orquesta.

determinar si la orquesta modificó las expectativas o los padres más motivados fueron los que llegaron hasta el final del período de la orquesta.

## 6.2. Impacto en la Prueba de Selección Universitaria (PSU) 2003

Tanto para la prueba PSU, rendida el año 2003, como para el SIMCE del año 2001 se tienen 7 participantes en la orquesta y 76 compañeros que no participan como grupo de control. Es decir, se consideran 7 participantes, lo que condiciona la generalidad y robustez que puedan tener los resultados. No obstante el empleo de metodologías robustas, esto implica que las conclusiones deberán ser cautelosas.

Por otro lado, la literatura no es clara en determinar cuál técnica de *matching* es la más adecuada. No obstante, el test de recubrimiento y de reducción de sesgo es primordial para testear que para las diferentes especificaciones se esté cumpliendo con los requerimientos básicos de calidad<sup>24</sup>.

A continuación se presentan las estimaciones de impacto para las dos pruebas antes mencionadas.

Cuadro 4: Impacto Promedio de la Orquesta sobre los Participantes: PSU 2003

	Matching	Verbal	Matemáticas	NEM
1 Vecino más cercano		58,6	35,1	-45,3
		[0,58]	[0,37]	[-0,53]
Kernel-Epanechnikov (Ancho banda 0.1)		51,5	27,4	-48,9
		[0,51]	[0,29]	[-0,57]
Kernel-Epanechnikov (Ancho banda 0.6)		55,5	36,6	-40,9
		[0,55]	[0,39]	[-0,47]
Mahalanobis		48,0	14,5	-55,2
		[0,48]	[0,15]	[-0,64]

Variable	Participantes	Controles	Media	D.E.	Impacto Prom.	Prop. D.E.
NEM	7	76	640,5	85,7	-47,6	-0,55
PSU Verbal	7	76	485,9	101,0	53,4	0,53
PSU Matemáticas	7	76	513,7	94,7	28,4	0,30

**Nota:** Entre paréntesis se presenta el impacto como proporción de la desviación estándar de toda la muestra.

**Fuente:** Actas Liceo ML y SIMCE 2001, Mineduc.

Como muestra el Cuadro 4, el impacto en la PSU para los participantes en la orquesta fue sobre 50 puntos en la sección lenguaje (identificada como Verbal) y de aproximadamente 30 puntos en matemáticas. En términos de desviaciones estándar (d.e.) el impacto

<sup>24</sup>La reducción de sesgo fue testeada en la sección anterior, mientras que los gráficos de recubrimiento, los cuales muestran que se cumple la condición de soporte común, se encuentran en el Apéndice (11.2).

fue de 0,53 d.e. en Verbal y 0,30 d.e. en Matemáticas. Para el caso del promedio de las notas de enseñanza media (NEM) presentan un efecto negativo de -47 puntos aproximadamente (0.6 d.e.). Realizando una equivalencia simple de 22 puntos PSU 1 décima en nota (en escala de 1,0 a 7,0), el impacto para los participantes que rinden la PSU el 2003 sería aproximadamente 2 décimas menos en el promedio final de notas de toda la enseñanza media. Como se observa el impacto es mayor en la sección de lenguaje respecto a matemáticas. Como se expuso en la introducción, las orquestas tienden a potenciar más el área humanista y de todo tipo de lenguajes (escrito, oral, musical, etc.), lo que se traduce en un impacto de gran magnitud en ésta prueba. Otra posible explicación es que obtener puntos adicionales en la sección de matemáticas es más difícil que en la sección de lenguaje. Esto se puede notar en el Cuadro 4, debido a que la media al considerar ambos grupos es más alta en matemáticas respecto de lenguaje. Esto se puede deber a que los profesores del área de matemáticas son *mejores* relativos a los de lenguaje o bien a que el nivel inicial en matemáticas es más alto por otros motivos y existen rendimientos decrecientes a escala.

Finalmente, este resultado es consistente con la evidencia empírica internacional<sup>25</sup>.

Siguiendo la intuición sobre el ingreso a la universidad, los 47 puntos negativos se traducen en aproximadamente 16 puntos menos, si se pondera por 40 % del total. De la misma forma, si se considera un promedio simple entre las secciones de matemáticas y verbal, y se pondera por el 60 % restante, tenemos un impacto positivo de aproximadamente 24 puntos en la postulación a la universidad.

En breve, el impacto neto sería un incremento en 8 puntos en el promedio ponderado para postular a la universidad. No obstante, este resultado es considerablemente alto si se piensa que para la postulación a la Universidad 8 puntos puede significar estar por más de 50 postulantes, es decir, hacer la diferencia entre ser aceptado o no.

Por otro lado, una hipótesis sobre la reducción de las notas de enseñanza media podría estar asociada a la intensa agenda nacional e internacional que tuvo la orquesta. En particular, la generación que termina el Liceo el año 2003 experimentó una agenda relativamente más intensa que aquellos participantes de la orquesta que finalizaron sus estudios secundarios años anteriores. No obstante, la experiencia de las giras y los conciertos tiene múltiples efectos positivos en habilidades no cognitivas, como una mejora del autoestima, desarrollo de habilidades de sociabilización, aprendizaje del trabajo en equipo, entre otros.

Del mismo modo, según la coordinadora, en un comienzo las inasistencias debido a las giras eran percibidas por los profesores como una falta de responsabilidad por parte de los músicos y por lo tanto no tenían facilidades para rendir pruebas atrasadas, llegando a tener hasta 3 pruebas de la misma asignatura en un día.

Otra explicación plausible es la falta de tiempo destinada en general a los estudios, la cual es desmentida en la entrevista por la coordinadora argumentando que la responsabilidad de los estudios era una prioridad e incentivada por la orquesta. No obstante la veracidad de esas declaraciones (se puede volver a mirar el Cuadro 4), los músicos

---

<sup>25</sup>Véase, por ejemplo, Vaughn y Winner (2000) o Morrison (1994).

pueden haber destinado menos tiempo al estudio, o haber sido penalizados por rendir pruebas o entregar trabajos fuera del plazo.

En conclusión, el impacto de la orquesta en las dos secciones de la PSU es positivo y de una magnitud considerablemente alta, y no es disipado por el impacto negativo en NEM.

### 6.3. Impacto en el SIMCE 2001

Para evitar los mismos problemas antes mencionados, se mantuvieron las especificaciones consideradas en la estimación de la PSU 2003 para determinar el impacto de la participación en la orquesta en el SIMCE del año 2001.

Cuadro 5: Impacto Promedio de la Orquesta sobre los Participantes: SIMCE

Matching		Lenguaje	Matemáticas
1 Vecino más cercano		35,67	11,98
		[0,85]	[0,24]
Kernel-Epanechnikov (Ancho banda 0.1)		36,83	13,81
		[0,87]	[0,27]
Kernel-Epanechnikov (Ancho banda 0.6)		36,10	15,74
		[0,86]	[0,31]
Mahalanobis		42,47	26,57
		[1,00]	[0,52]

Variable	Participantes	Controles	Media	D.E.	Impacto Prom.	Prop. D.E.
SIMCE MAT	7	76	285,7	50,6	17,0	0,34
SIMCE LENG	7	76	283,4	42,2	37,8	0,89

**Nota:** Entre paréntesis se presenta el impacto como proporción de la desviación estándar de toda la muestra.

**Fuente:** SIMCE 2001, Mineduc.

Como se puede apreciar en el Cuadro 5 el impacto es de aproximadamente 37 puntos para lenguaje y de 17 puntos para matemáticas. Es decir, 0.3 d.e. para matemáticas mientras que 0.9 para lenguaje. Los resultados obtenidos a través de *Matching Propensity Score* son consistentes y robustos, dado que el Liceo presenta *tracking* en sus cursos y se están considerando exclusivamente los compañeros de curso.

En efecto, los efectos en matemáticas, no obstante positivos, son menores que en lenguaje. De la misma manera, el menor impacto de matemáticas frente a lenguaje es consistente con lo encontrado para la PSU, lo que en ningún caso invalida el sustancial impacto que tiene en términos absolutos la orquesta sobre sus músicos en ambas pruebas. Finalmente, este resultado también es consistente con la evidencia empírica internacional<sup>26</sup>.

<sup>26</sup>Véase, por ejemplo, Vaughn y Winner (2000) o Morrison (1994).

## 7. Análisis Cualitativo

Con el propósito de complementar el análisis cuantitativo realizado previamente, se examinará lo que ha ocurrido con los participantes de la orquesta, en relación a su grupo de control, desde que salieron del liceo hasta el presente. Los compañeros que forman el grupo de control son los mismos empleados en las secciones anteriores para las estimaciones sobre el impacto en las pruebas objetivas. En consecuencia, se consideraron uno o dos controles más cercanos, que estén bajo el soporte común.

Se examinarán dos aspectos relevantes. El primero es la tasa de ingreso a la universidad por parte de ambos grupos. El segundo es la capacidad de alcanzar las metas en términos de ingreso deseado a las carreras. Éste elemento es particularmente difícil de medir porque no es claro si el cambio de carrera se debió a lograr el objetivo de una carrera que ex - ante se prefiere, a un cambio de preferencia o a una dificultad para permanecer en dicha carrera o universidad en particular. No obstante, se levantó información vía telefónica en el mes de Enero del presente año para indagar acerca de tales interrogantes. Las determinaciones sobre cambios *positivos* o *mejoras* provienen de la propia percepción de los encuestados o son fruto de deducciones al respecto.

Como se podrá apreciar a continuación y dada la información arrojada en la entrevista a la coordinadora, las carreras del sector salud, tales como kinesiología y odontología son muy cotizadas por los estudiantes. Una primera explicación es producto que genera un ingreso futuro elevado con gran estabilidad laboral. Del mismo modo, se puede argumentar que los estudiantes no tienen frecuentemente contacto con profesionales de otras áreas por lo que desconocen tanto el oficio de las profesiones como los estándares o retorno económico de estudiar otras carreras.

Particularmente, no se pudo dilucidar en todos los casos la información con precisión debido fundamentalmente a que la persona incumbente no se encontraba y la información era provista por algún familiar. Finalmente, se encontró mayor nivel de cambios *positivos* en los participantes de la orquesta.

### 7.1. Generación 2001

#### 7.1.1. Permanencia en la Universidad o Carrera

Para realizar la comparación entre participantes y controles se empleó el *propensity score* estimado para los alumnos que rindieron la PAA el año 2001. Como se indicó anteriormente, debido a un notorio error de medida en la variable ingreso del hogar, se excluyeron de las estimación por *matching* y de la comparación caso a caso de los puntajes en las pruebas. No obstante, para esta subsección se utilizó el *propensity score* para guiar las comparaciones de los participantes. En relación a la permanencia en la universidad o carrera, se encontró que hubo una mejora sustancial para 5 participantes de los 9, mientras otros dos participantes mantuvieron su carrera al igual que sus controles. Para los dos restantes no fue posible establecer si hubo una mejora o, por el contrario, una reacomodación que resultó menos favorable.

Se produjeron dos casos de cambios en los músicos desde Enfermería, uno hacia Nutrición y el otro a Kinesiología, en donde se puede intuir que no fue por falta de capacidades para enfrentar la universidad sino más bien por alcanzar carreras percibidas por los participantes como mejores acorde a sus preferencias. Para el primer caso ambos individuos de control no se cambiaron ni de carrera ni de universidad. Con la información disponible es posible establecer que un compañero del grupo de control mantuvo su carrera por su propia voluntad, mientras que para el otro control no es seguro determinar a que se debió la permanencia. Para el caso del participante que se cambió hacia Kinesiología su clon estadístico se cambió desde la carrera universitaria de Ingeniería en Electrónica hacia Técnico Eléctrico en un instituto profesional. Además, asegurando prácticamente su ingreso a Kinesiología, el estudiante aumentó su promedio ponderado en 73 puntos, pasando desde 642 hasta 715 ponderados <sup>27</sup>. Esto último se puede interpretar como una mejora sustancial del participante de la orquesta respecto a su control, que no pudo enfrentar exitosamente los desafíos que le imponía ingresar y mantenerse en la universidad.

Por otro lado, dos participantes que ingresaron a carreras humanistas en la Universidad de Concepción no se cambiaron ni de carrera ni de universidad, al igual que sus controles, quienes también estudiaron carreras humanistas.

Además, un participante en la orquesta ingresó a estudiar Derecho en la Universidad de Chile, ponderando 759 puntos. Luego se cambió a Enfermería en la Universidad de Concepción. Según se pudo constatar en las entrevistas realizadas a la coordinadora, este cambio de carrera, universidad y ciudad tuvo su origen en la dificultad que enfrentó al vivir solo tan alejado de su ciudad natal y núcleo familiar. Uno de los elementos destacables de esta experiencia es la capacidad y voluntad para imponerse desafíos ambiciosos.

La orquesta de Curanilahue se destacó siempre por su nivel de excelencia, estableciendo estándares de calidad independiente de su situación precaria en términos materiales y de infraestructura. El participante recién mencionado comparte a su clon más cercano con otro músico que estudió pedagogía en la Universidad de Concepción desde un comienzo. El control de ambos participantes, estudió Ingeniería en Construcción en la Universidad del Bío-Bío.

Otros dos participantes, que finalmente terminaron estudiando Odontología en la Universidad de Concepción, experimentaron diferentes caminos para alcanzar su objetivo.

El primero entró luego de un año de cursar enfermería, aumentando su puntaje ponderado en 41 puntos. El segundo entró tras dar por tercera vez la prueba de admisión. Así, la primera vez no postuló a ninguna carrera, ponderando 591 puntos. La segunda vez ingresó a Enfermería. Finalmente, logró entrar a odontología, ponderando 703 puntos. En otras palabras, este músico aumentó su ponderación en 112 puntos; resultado objetivo

---

<sup>27</sup>Si bien el ponderador a cada prueba cambia acorde a la carrera, es un indicador robusto de la capacidad de aumentar la puntuación sustancialmente.

de la tenacidad, capacidad de enfrentar desafíos y alcanzar objetivos de ese participante.

Por otro lado, el compañero de control de ambos cursó en una primera instancia Arquitectura en la Universidad del Bío-Bío, para luego cambiarse a Nutrición en la Universidad de Concepción. Dada la información disponible no es claro establecer qué motivó el cambio de carrera e institución para el control.

No obstante la imposibilidad de realizar una comparación robusta respecto al control, considerando el sustancial aumento en puntajes que experimentaron los músicos, se puede argumentar que fueron perseverantes en alcanzar su objetivo académico.

Otro participante permaneció un año en enfermería en la Universidad de Concepción para luego cambiarse a Odontología en la Universidad del Desarrollo. Justamente, el individuo de control ingresó a la carrera de Arquitectura en la misma universidad. Esta universidad de carácter privado, otorga alrededor de 100 becas anuales, en función de las características socioeconómicas, para estudiantes de toda la región. Esto hace muy atractivo para los egresados que obtienen buenos puntajes postular a dicha universidad.

En conclusión, cinco de los nueve participantes en la orquesta del cohorte 2001 muestran una mejora en términos de cambios de universidad o carrera, según las consideraciones del análisis. Asimismo, cinco participantes obtienen, en promedio, puntajes superiores a su vecino más cercano.

## **7.2. Generación 2003**

### **7.2.1. Permanencia en la Universidad o Carrera**

Los participantes en la orquesta que rindieron la PSU el año 2003 fueron siete, al tiempo que 76 compañeros conformaron el grupo de control. Para esta cohorte, tres de los siete participantes experimentaron mejoras respecto a sus controles, mientras que los cuatro restantes experimentaron un desarrollo similar al de sus controles.

Un primer participante postuló el primer año a Educación Diferencial para luego ingresar a la Policía de Investigaciones. Su control ingresó y se mantuvo en Ingeniería Informática en la Universidad del Bío-Bío.

Una participante de la orquesta ingresó a Psicología en la Universidad de Talca para luego de un año rendir nuevamente la PSU e incorporarse a Sociología en la Universidad de Concepción. Los controles de ella ingresaron a Diseño de Producto y Pedagogía Básica, ambas en la Universidad Católica de Temuco. No se pudo pesquisar si se cambiaron de carrera o universidad.

Por otro lado, un participante entró a Arquitectura en la Universidad de San Sebastián para luego formar filas en la Policía de Investigaciones al igual que su otro compañero de orquesta. Un control ingresó al Instituto Diego Portales a la carrera de Servicio Social, donde permanece hasta el presente. El otro se incorporó a Pedagogía



Básica en la Universidad Católica de la Santísima Concepción, manteniéndose al igual que el otro control hasta el presente.

Otra participante estudió Licenciatura en Música en la Universidad de Talca. Dicha universidad mantiene un convenio con los músicos de la orquesta para que prosigan sus estudios de música con mayores facilidades. Su control ingresó y prosiguió estudiando Pedagogía en Inglés en la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Por otro lado, una participante de la orquesta el año que egresó de cuarto medio rindió la PSU pero no postuló a ninguna carrera. Para el año siguiente volvió a dar la PSU ingresando a Pedagogía en Física en la Universidad de Concepción. Al año siguiente, se cambió a Pedagogía en Ciencias en la misma casa de estudios. Un control estudia Odontología en la Universidad San Sebastián, habiendo entrado directamente una vez egresado del liceo a ésta carrera. El otro control se mantiene desde sus inicios estudiando Trabajo Social en la Universidad Católica de Temuco.

Por último, dos participantes comparten sus controles. Uno ingresó a Kinesiología en la Universidad de Concepción mientras que la otra estudió Licenciatura en Música en la Universidad de Talca. Un control estudió cocina en el INACAP y luego ingresó a Nutrición en la Universidad San Sebastián, donde acaba de pasar a segundo año. Del otro control sólo se pudo saber sobre su primer ingreso, el cual fue a Ciencias Físicas en la Universidad de Concepción. El tercer control permaneció un año estudiando Ingeniería Mecánica en el Instituto Virginio Gómez y ahora no estudia ni trabaja. En efecto, los participantes muestran una evolución más positiva y consistente que sus controles.

En conclusión, se pudo determinar que tres de los siete participantes experimentaron mejoras respecto a sus controles, mientras que los cuatro restantes tuvieron una evolución similar a sus controles. En relación a los puntajes en la PSU, se observó que para la sección de matemáticas cinco de siete participantes obtuvieron resultados superiores a sus vecinos más cercanos, mientras que en la sección de lenguaje seis de los siete lograron mayores puntajes. Sin embargo, en NEM sólo dos mejoraron, uno alcanzó prácticamente el mismo resultado que su control, mientras que cuatro estuvieron por debajo de sus controles. Como se analizó previamente en la sección cuantitativa, el impacto neto en PSU fue positivo, no obstante se considerara NEM como una componente negativa.

En particular, para este cohorte la determinación de la dirección del cambio -positiva, neutra o negativa- fue menos robusta que para el año 2001. Esto debido principalmente a la calidad y cantidad de información pesquisada, como asimismo, a cambios similares entre participantes y controles.

En síntesis, los participantes en la orquesta exhiben logros positivos y robustos, en relación a sus controles, tanto en los puntajes de las pruebas de selección para el ingreso a la universidad, como en la persecución de objetivos personales y desarrollo de capacidades para enfrentar la educación superior.

### 7.2.2. Resultados en Puntaje

Para la cohorte 2003 se puede argumentar que experimentaron, en promedio, una mejora en términos de alcanzar sus objetivos personales respecto a sus controles. Como se observa en la Figura 1, en la sección de matemáticas cinco participantes en la orquesta obtienen puntajes superiores a sus controles mientras que dos estuvieron por debajo. La Figura 2 da cuenta que en la sección de lenguaje seis músicos logran puntajes mayores a sus clones, mientras sólo uno alcanza un puntaje menor. Finalmente, la Figura 3 muestra las notas de enseñanza media (NEM), en donde cinco participantes obtienen puntajes inferiores a sus controles mientras que dos logran superar a sus contrafactuales. Las figuras dan cuenta que además del impacto cuantitativo positivo encontrado en las secciones previas, los participantes experimentan un mejor desempeño respecto a sus controles al observarlos uno por uno. Asimismo, la información disponible no permite aislar del impacto aquella fracción generada por desarrollos cognitivos de los no cognitivos. Sin embargo, si se examina caso a caso los resultados de los participantes respecto a sus controles más cercanos, se puede observar que la participación en la orquesta afecta positivamente los logros académicos.

Figura 1: Resultados Caso a Caso: PSU 2003

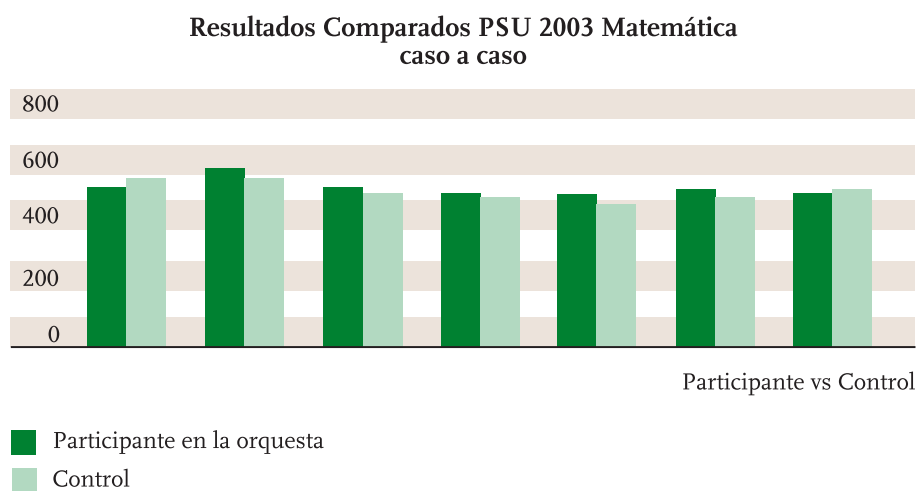


Figura 2: Resultados Caso a Caso: PSU 2003

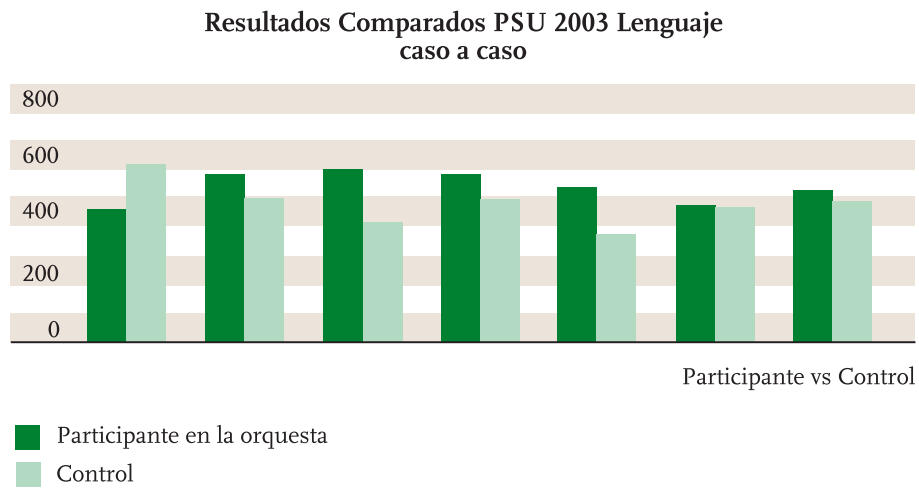
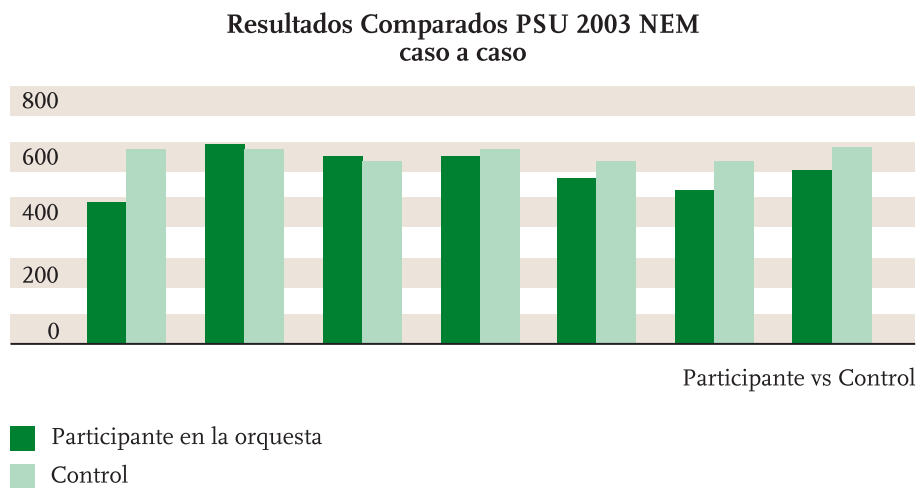


Figura 3: Resultados Caso a Caso: PSU 2003



## 8. Conclusiones

El documento evalúa, tanto cuantitativa como cualitativamente, el impacto de la participación en la orquesta infantil y juvenil de Curanilahue. El primer tipo de análisis se realizó en base a los puntajes en la SIMCE 2001 y PSU 2003, mientras que el cualitativo sobre la permanencia y cambio de Universidad y Carrera en la educación superior tanto para la cohorte PAA 2001 como para PSU 2003.

En el análisis cuantitativo se estimaron cuatro métricas de *matching* en tres pruebas diferentes. Además, se encontraron resultados favorables en la reducción de sesgo y

recubrimiento. La suma de todo lo anterior otorga robustez a los impactos encontrados. No obstante, la baja cantidad de participantes lleva a tomar con cautela los resultados encontrados.

En particular, se encontró que para todas las pruebas la participación en actividades musicales afecta positivamente tanto al área de lenguaje como de matemáticas. Para el caso de la PSU del 2003, se estimó un efecto positivo en matemáticas en el rango 15 - 37 puntos, mientras que en verbal el impacto estuvo entre los 48 y 59 puntos. Sin embargo, el promedio de notas obtenido durante toda la enseñanza media es aproximadamente 2 décimas menor para los participantes.

No obstante, no se disipan los efectos positivos logrados por la orquesta. En efecto, los factores tentativos que explican la disminución en NEM tienen potencialmente múltiples efectos positivos no cognitivos en los participantes.

Asimismo, según la información y las entrevistas realizadas, no es claro que tratados y controles hayan enfrentado condiciones análogas para obtener su promedio de notas de enseñanza media, comprendiendo los tiempos propios de participar en la orquesta, los instrumentos y condiciones de evaluación por parte del Liceo, entre otros. Además, el impacto neto en puntaje de la PSU 2003 sigue siendo positivo.

Por otro lado, el análisis cualitativo permitió profundizar en aspectos que no pueden ser captados por pruebas objetivas. En efecto, los participantes desarrollan múltiples habilidades relativo a sus compañeros. En particular, los músicos tienen por objetivo estudiar en ciertas universidades o carreras y persiguen sus desafíos de manera más constante y efectiva en la mayoría de los casos.

Complementariamente, se analizó las expectativas de los padres, encontrándose para los participantes en la orquesta que los padres tienen mayores expectativas respecto al nivel educacional que alcanzarán sus hijos. Las expectativas que tienen los padres es un factor relevante e influye positivamente en que sus hijos alcancen niveles educacionales cada vez más superiores. Si bien no es posible determinar la causalidad, la orquesta potencialmente es un elemento importante en aumentar las expectativas de los padres respecto a la educación de sus hijos.

Los resultados encontrados se deben interpretar simultáneamente con las características de la comuna y del Liceo Mariano Latorre. Es decir, es menester considerar la dificultad que presenta finalizar exitosamente el período escolar en condiciones socioeconómicas modestas y si a eso se suman todas las actividades de la orquesta, se podría argumentar que los impactos obtenidos pueden estar **subestimados**.

Finalmente, el documento dejó diversas preguntas de interés sin abordar. Por ejemplo, el vínculo entre las expectativas de los padres y la participación en orquestas musicales. Asimismo, la relevancia del tipo de profesor que imparte las clases en la orquesta. En breve, es labor de futuras investigaciones contemplar esos tópicos.

## 9. Referencias

1. Abadie, A., G. Imbens (2006) "On the Failure of the Bootstrap for Matching Estimators", NBER, Technical Working Paper N° 325.
2. Augurzky, B., J. Kluve (2004) "Assessing the Performance of Matching Algorithms When Selection into Treatment Is Strong", borrador.  
<http://opus.zbw-kiel.de/volltexte/2005/2548/pdf/dp1301.pdf>
3. Bryson, A., R. D., y S. Purdon (2002) "The Use of Propensity Score Matching in the Evaluation of Labour Market Policies", Working Paper 4, Department for Work and Pensions.
4. Bryce, Mendelovits, Bebáis, Moqueen y Adams (2002) "Evaluation of School-based Arts Education Programmes in Australian Schools", Australian Council for Educational Research, ACER.
5. Caliendo, M. y S. Kopeinig (2005) "Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching", *Institute for the Study of Labor, IZA*. Documento de Trabajo.  
<http://ftp.iza.org/dp1588.pdf>
6. Carnoy, M. (2007) "Cubas Academic Advantage", *Stanford University Press*, Stanford, California.
7. Catterall, J., Chapleau, R. y Iwanaga, J. (1999) "Involvement in the Arts and Human Development: General Involvement and Intensive Involvement in Music and Theatre Arts", *The Imagination Project at UCLA Graduate School of Education and Information Studies*, Septiembre.
8. Contreras, D. (2003) "Poverty and Inequality in a Rapid Growth Economy: Chile 1990- 1996". *Journal of Development Studies*. Vol. 39 No.3
9. Durlak, Joseph A., & Weissberg, Roger P. (2006) "The impact of after-school programs that seek to promote personal and social skills", *The Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning (CASEL)*, Chicago. Disponible en [www.casel.org](http://www.casel.org).
10. Fiske, Edward B. (1999) "Champions of Change: The Impact of the Arts on Learning", *Arts Education Partnership*. Disponible gratuitamente en:  
<http://www.aep-arts.org/files/publications/ChampsReport.pdf>
11. García, A. (2006) "Evaluación del Impacto de la Jornada Escolar Completa". Artículo presentado en el Encuentro de la Sociedad de Economía de Chile. La Serena, Chile.  
[http://sechi.facea.uchile.cl/sechi/afiches/garcia\\_lva2.pdf](http://sechi.facea.uchile.cl/sechi/afiches/garcia_lva2.pdf)
12. Hannon, E. y Trainor, L. (2007) "Music Acquisition: effects of enculturation and formal training on development", *Trends in Cognitive Sciences*, Vol. 11, No. 11.
13. Heckman, J., H. I., y P. Todd (1997) "Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme", *Review of Economic Studies*.

14. Heckman, J., H. Ichimura, J. Smith y P. Todd: (1998) "Characterizing Selection Bias Using Experimental Data", *Econometrica* (66), Septiembre.
15. Hodges D., D. O'Connell (2005) "The impact of Music Education on Academic", University of North Carolina at Greensboro.  
*http : //www.uncg.edu/mus/SoundsOfLearning/AcdemicAchievement.pdf*
16. Imbens, G. (2003) "Semiparametric Estimation of Average Treatment Effects under Exogeneity: A Review", NBER Working Paper No. 294.
17. Leuven, E., y B. Sianesi, (2002) "Psmatch2: Stata Module to Perform Full Mahalanobis and Propensity Score Matching, Common Support Graphing, and Covariate Imbalance Testing", *IdeasRepec*, Borrador.
18. McEwan, P. (2001) "The effectiveness of Public, Catholic, and Non-Religious Private Schools in Chile's Voucher System". *Education Economics*, Vol. 9, N°2.
19. Morrison, S. (1994) "Music Students and Academic Growth", *Music Educator Journal*, Vol. 81, No. 2, pp. 36-36.
20. Rosenbaum, P., y D. Rubin, (1983) "The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects", *Biometrika*.
21. Rosenbaum, P., y D. Rubin, (1985) "Constructing a Control Group Using Multivariate Matched Sampling Methods that Incorporate the Propensity Score", *The American Statistician*.
22. Seidel, S. (1999) "Stand and Unfold Yourself: A Monograph on the Shakespeare and Company Research Study", *Harvard Project Zero from a report produced by the staff of the Shakespeare & Company Research Study*.
23. Steinberg, A.(1998) "Real Learning, Real Work: School-To-Work as High School Reform". Routledge, New York.
24. Todd, P. (1999) "A practical guide to implementing matching estimators". Manuscrito.  
*http : //athena.sas.upenn.edu/ petra/papers/prac.pdf*
25. Valenzuela, J. P. (2005) "Partial Evaluation of a Big Reform in the Chilean Education System: From a Half Day to a Full Day Schooling", Ph.D. thesis, University of Michigan.
26. Vaughn, K. y E. Winner, (2000) "SAT Scores of Students Who Study the Arts: What We Can and Cannot Conclude about the Association?", *Journal of Aesthetic Education*, Vol. 34, No. 3/4, Special Issue: The Arts and Academic Achievement: What the Evidence Shows, 2000), pp. 77-89.
27. Waterhouse, L. (2006) " Multiple Intelligences, the Mozart Effect, and Emotional Intelligence: A Critical Review" , *Educational Psychologist*, Volume 41, pp. 207-225.
28. Zhao, Z. (2005) "Sensitivity of Propensity Score Methods to the Specifications", *Institute for the Study of Labor, IZA*, Documento de trabajo No. 1873.

## 10. Anexos

### 10.1. Capital Humano del Hogar

El Cuadro 6 muestra la distribución porcentual de la cantidad de libros por hogar, excluyendo revistas, diarios y textos de estudio, de los tratados y controles. La cantidad de libros por hogar es una variable que se ha incorporado recientemente en la literatura<sup>28</sup>. Ha tomado relevancia dado que se considera como *proxy* del capital cultural que existe en el hogar. En términos pragmáticos, se puede carecer de muchas oportunidades y recursos, sin embargo, poseer una vasta cantidad de libros puede paliar esas deficiencias generando otro tipo de competencias<sup>29</sup>. Es menester tener en cuenta que el impacto positivo proviene de la endogeneidad de tener libros en el hogar y leerlos, y por consiguiente no por el hecho de tener un estante lleno de libros que nunca han sido leídos. Carnoy (2007) encuentra un efecto positivo y significativo en rendimiento en pruebas objetivas producto de la cantidad de libros en el hogar para Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Cuba, Mexico y Chile.

Cuadro 6: Capital Humano en el Hogar

<b>Controles</b>			
Cantidad de libros en el Hogar	Frecuencia	Porcentaje	Acumulada
Menos de 10	18	24,32	24,32
Entre 10 y 50	39	52,7	77,03
Entre 50 y 100	12	16,22	93,24
Más de 100	5	6,76	100
Total Obs	74	100	
<b>Participantes</b>			
Cantidad de libros en el Hogar	Frecuencia	Porcentaje	Acumulada
Entre 10 y 50	4	57.14	57.14
Entre 50 y 100	2	28.57	85.71
Más de 100	1	14.29	100
Total Obs	7	100	

**Fuente:** Actas Liceo ML y SIMCE 2001, Mineduc.

Además, entendiendo que participar de una orquesta es, antes que todo, disfrutar y comprender la música, es muy ilustrativo examinar el contexto cultural. En efecto, los alumnos que participan en la orquesta exhiben una concentración porcentual mayor en las categorías de mayor cantidad de libros. Con la información disponible no es posible indagar mucho más en las variadas explicaciones, efectos o causalidades. ¿Los padres más cultos incentivan a sus hijos por participar en iniciativas culturales?, o ¿Son

<sup>28</sup>McEwan(2001) comienza a incorporar esta variable para el análisis chileno.

<sup>29</sup>Se puede pensar el caso de padres licenciados o profesores de, por ejemplo, filosofía, historia o letras; el *background* cultural y social es alto, pero sus ingresos, en promedio, no lo son tanto respecto a otras carreras.(Se puede pesquisar en [www.futurolaboral.cl](http://www.futurolaboral.cl))

acaso los alumnos quienes se interesan por la orquesta, al mismo tiempo, inquietos intelectualmente por diversas áreas?. Dado el alcance como la información disponible para este estudio no es posible comprobar tales hipótesis.

## 10.2. Análisis Cualitativo: Otras Generaciones

Para el caso de otras generaciones que participaron de la orquesta se cuenta solamente con información de los participantes, descartando la posibilidad de contrastar lo sucedido con algún compañero de control. En efecto, se examinarán sólo dos casos, que dada su condición extrema sería poco probable encontrar un control representativo.

La coordinadora de la orquesta destaca dos casos. El primero tiene padres pobres que trabajan como temporeros. Además, vivía en una zona profundamente marginal de Curanilahue, que claramente no contaba con las condiciones básicas de vivienda. No obstante, logró alcanzar objetivos académicos dentro del liceo para finalmente ingresar a la universidad. Actualmente es Licenciado en Música de la Universidad de Talca.

El segundo caso es un flautista. Al igual que el caso estudiado previamente, su nivel socioeconómico era bajo. Estudió durante todo el período del liceo flauta la mayor parte del día, a tal punto que obtenía generalmente notas muy bajas en las materias curriculares. Sumado a eso, no preparó la PSU, por lo que no pudo entrar a estudiar formalmente apenas terminó el liceo. No obstante, asistió durante todo un año en calidad de oyente a todos los cursos de la carrera de Licenciatura en Música en la Universidad de Talca. Luego de obtener excelentes resultados ese primer año, ingresó por admisión especial a la carrera. Actualmente es licenciado en dicha carrera y profesor de flauta de la orquesta.

A partir de las entrevistas realizadas a la coordinadora se pudo pesquisar que independiente del acceso a la universidad, en la medida que transcurre su experiencia en la orquesta los participantes van mejorando muchos aspectos de su vida. Por ejemplo, desarrollan habilidades como: control y manejo ( de dinero, emocional, etc.), madurez, sociabilización, autonomía, excelencia, entre otros. La excelencia es un elemento importante porque los participantes valoran hacer bien lo que hacen y siempre tienen la convicción que se puede mejorar. Valoran a los que lo hacen mejor, aprenden de ellos y, en palabras de la coordinadora, “se esfuerzan para ser cada día mejor”.

## 10.3. Entrevistas

- Entrevista Personal a la Coordinadora de la Orquesta Sra. María Eugenia Muñoz. Profesora de Música, Universidad de Talca. Junio, 2007.
- Entrevista Personal a la Directora de la Orquesta Bicentenario Srta. Alejandra Urrutia. Directora y Violinista, University of Michigan, Ann Arbor. Junio, 2007.
- Entrevista Personal al Director del Liceo Polivalente Mariano Latorre Sr. Oscar García. Magister en Educación, Universidad Mayor. Junio, 2007



- Registro Audiovisual de los ensayos de la Orquesta de Curanilahue. Junio, 2007.

## 10.4. Organizaciones Afines

- Fundación de Orquestas infantiles y juveniles de Chile. [www.orquestajuvenil.cl](http://www.orquestajuvenil.cl)
- Arts Education Partnership. <http://www.aep-arts.org/>
- Music for All Foundation. <http://music-for-all.org/>
- Music Friends. <http://www.musicfriends.org>
- European Association of Youth Orchestras. <http://www.eayo.org/>
- Music in School Today. <http://www.mustcreate.org/index.shtml>
- Orquestas Juveniles en América del Norte, América del Sur, Oceanía, Europa, Asia y África. Links disponibles en: [www.orquestajuvenil.cl](http://www.orquestajuvenil.cl)
- Sistema Nacional de las Orquestas y Coros Juveniles e Infantiles de Venezuela. [www.fesnojiv.org](http://www.fesnojiv.org)

## 11. Apéndice

### 11.1. Tablas Complementarias

A Continuación, el Cuadro 7 describe las variables para la cohorte que rinde la PAA el año 2001.

Cuadro 7: Descripción Variables PAA 2001

Variable	Participa	No Participa	DIF	Error St. DIF
Educación Madre	13,7	11,9	1,8	1,552
Educación Padre	14,4	11,2	3,2	1,769
PAA Matemáticas	647,3	622,0	25,3	46,254
PAA Verbal	596,6	510,1	86,5	43,109
PAA NEM	722,9	710,1	12,8	20,751
Cantidad de Observaciones	9	16		

**Fuente:** Actas Liceo P. Mariano Latorre y Encuesta Hogares.

**Nota:** Todos los valores son del año 2001, según las actas del Liceo Mariano Latorre y las Encuestas Telefónicas a los hogares de los estudiantes.

Cuadro 8: Calidad del Matching KerE (Ancho banda 0.1) para PSU 2003

Variable	Muestra	Participantes	Controles	Reducción Sesgo	t-test
Educación Madre	Sin Match	13,86	9,95		2,59
	Con Match	13,86	12,76	71,80	0,53
Educación Padre	Sin Match	13,57	9,28		2,14
	Con Match	13,57	11,97	62,60	0,71
Ingreso per cápita	Sin Match	140.000	100.000		0,82
	Con Match	140.000	130.000	76,00	0,16
Género	Sin Match	0,43	0,32		0,55
	Con Match	0,43	0,54	-10,80	-0,40
Libros en el hogar	Sin Match	54,29	36,62		1,49
	Con Match	54,29	52,38	89,20	0,11
PSU VERBAL	Sin Match	539,57	482,19		1,43
	Con Match	539,57	488,02	10,20	1,07
PSU MAT	Sin Match	552,29	513,70		1,05
	Con Match	552,29	524,87	28,90	0,65
NEM	Sin Match	606,71	646,23		-1,17
	Con Match	606,71	655,64	-23,80	-1,12
Cantidad de Obs		7	76		

Fuente: Actas Liceo P. Mariano Latorre y SIMCE 2001, Mineduc.

Cuadro 9: Calidad del Matching KerE (Ancho banda 0.6) para PSU 2003

Variable	Muestra	Participantes	Controles	Reducción Sesgo	t-test
Educación Madre	Sin Match	13,86	9,95		2,59
	Con Match	13,86	10,12	4,50	1,76
Educación Padre	Sin Match	13,57	9,28		2,14
	Con Match	13,57	9,52	5,40	1,57
Ingreso per cápita	Sin Match	140.000	100.000		0,82
	Con Match	140.000	100.000	2,20	0,58
Género	Sin Match	0,43	0,32		0,55
	Con Match	0,43	0,33	6,70	0,33
Libros en el hogar	Sin Match	54,29	36,62		1,49
	Con Match	54,29	37,15	3,00	0,95
PSU VERBAL	Sin Match	539,57	482,19		1,43
	Con Match	539,57	484,02	3,20	1,13
PSU MAT	Sin Match	552,29	513,70		1,05
	Con Match	552,29	515,72	5,20	0,86
NEM	Sin Match	606,71	646,23		-1,17
	Con Match	606,71	647,62	-3,50	-0,88
Cantidad de Obs		7	76		

Fuente: Actas Liceo P. Mariano Latorre y SIMCE 2001, Mineduc.

Cuadro 10: Calidad del Matching Mahalanobis para PSU 2003

Variable	Muestra	Participantes	Controles	Reducción Sesgo	t-test
Educación Madre	Sin Match	13,86	9,95		2,59
	Con Match	13,33	12,17	70,20	0,64
Educación Padre	Sin Match	13,57	9,28		2,14
	Con Match	13,00	13,00	100,00	0,00
Ingreso per cápita	Sin Match	140.000	100.000		0,82
	Con Match	130.000	130.000	88,60	-0,05
Género	Sin Match	0,43	0,32		0,55
	Con Match	0,50	0,67	-59,90	-0,54
Libros en el hogar	Sin Match	54,29	36,62		1,49
	Con Match	45,00	54,17	48,10	-0,50
PSU VERBAL	Sin Match	539,57	482,19		1,43
	Con Match	541,17	493,17	16,40	1,21
PSU MAT	Sin Match	552,29	513,70		1,05
	Con Match	555,33	540,83	62,40	0,37
NEM	Sin Match	606,71	646,23		-1,17
	Con Match	606,17	661,33	-39,60	-1,02
Cantidad de Obs		7	76		

Fuente: Actas Liceo P. Mariano Latorre y SIMCE 2001, Mineduc.

Cuadro 11: Calidad del Matching 1 Vecino más cercano para SIMCE 2001

Variable	Muestra	Participantes	Controles	Reducción Sesgo	t-test
Educación Madre	Sin Match	13,33	10,04		2,00
	Con Match	13,33	12,89	86,50	0,20
Educación Padre	Sin Match	13,00	9,39		1,66
	Con Match	13,00	11,87	68,70	0,47
Ingreso per cápita	Sin Match	130.000	100.000		0,46
	Con Match	130.000	140.000	47,10	-0,18
Género	Sin Match	0,50	0,32		0,89
	Con Match	0,50	0,50	97,90	0,01
Libros en el hogar	Sin Match	45,00	37,60		0,58
	Con Match	45,00	47,51	66,10	-0,15
SIMCE LENG	Sin Match	315,51	281,87		1,92
	Con Match	315,51	279,84	-6,00	1,98
SIMCE MAT	Sin Match	300,66	285,43		0,71
	Con Match	300,66	288,67	21,30	0,48
Cantidad de Obs		7	76		

Fuente: Actas Liceo P. Mariano Latorre y SIMCE 2001, Mineduc.

Cuadro 12: Calidad del Matching KerE (Ancho banda 0.1) para SIMCE 2001

Variable	Muestra	Participantes	Controles	Reducción Sesgo	t-test
Educación Madre	Sin Match	13,86	9,95		2,59
	Con Match	13,86	13,06	79,50	0,37
Educación Padre	Sin Match	13,57	9,28		2,14
	Con Match	13,57	11,98	62,80	0,69
Ingreso per cápita	Sin Match	140.000	100.000		0,82
	Con Match	140.000	130.000	87,70	0,08
Género	Sin Match	0,43	0,32		0,55
	Con Match	0,43	0,55	-14,50	-0,40
Libros en el hogar	Sin Match	54,29	36,62		1,49
	Con Match	54,29	51,85	86,20	0,13
SIMCE LENG	Sin Match	318,01	281,17		2,28
	Con Match	318,01	281,18	0,00	1,90
SIMCE MAT	Sin Match	301,95	285,10		0,84
	Con Match	301,95	288,14	18,00	0,52
Cantidad de Obs		7	76		

Fuente: Actas Liceo P. Mariano Latorre y SIMCE 2001, Mineduc.

Cuadro 13: Calidad del Matching KerE (Ancho banda 0.6) para SIMCE 2001

Variable	Muestra	Participantes	Controles	Reducción Sesgo	t-test
Educación Madre	Sin Match	13,86	9,95		2,59
	Con Match	13,86	10,15	5,20	1,75
Educación Padre	Sin Match	13,57	9,28		2,14
	Con Match	13,57	9,54	6,00	1,56
Ingreso per cápita	Sin Match	140.000	100.000		0,82
	Con Match	140.000	100.000	2,50	0,58
Género	Sin Match	0,43	0,32		0,55
	Con Match	0,43	0,33	7,70	0,33
Libros en el hogar	Sin Match	54,29	36,62		1,49
	Con Match	54,29	37,21	3,30	0,95
SIMCE LENG	Sin Match	318,01	281,17		2,28
	Con Match	318,01	281,91	2,00	1,87
SIMCE MAT	Sin Match	301,95	285,10		0,84
	Con Match	301,95	286,21	6,60	0,63
Cantidad de Obs		7	76		

Fuente: Actas Liceo P. Mariano Latorre y SIMCE 2001, Mineduc.

Cuadro 14: Calidad del Matching Mahalanobis para SIMCE 2001

Variable	Muestra	Participantes	Controles	Reducción Sesgo	t-test
Educación Madre	Sin Match	13,86	9,95		2,59
	Con Match	12,33	11,33	74,40	0,32
Educación Padre	Sin Match	13,57	9,28		2,14
	Con Match	10,67	12,33	61,10	-0,57
Ingreso per cápita	Sin Match	140.000	100.000		0,82
	Con Match	110.000	75.000	8,40	0,50
Género	Sin Match	0,43	0,32		0,55
	Con Match	0,33	0,33	100,00	0,00
Libros en el hogar	Sin Match	54,29	36,62		1,49
	Con Match	45,00	45,00	100,00	0,00
SIMCE LENG	Sin Match	318,01	281,17		2,28
	Con Match	326,60	262,76	-73,30	1,45
SIMCE MAT	Sin Match	301,95	285,10		0,84
	Con Match	282,50	269,70	24,00	0,70
Cantidad de Obs		7	76		

Fuente: Actas Liceo P. Mariano Latorre y SIMCE 2001, Mineduc.

## 11.2. Gráficos

Figura 4: Recubrimiento por Tipo de Matching: PSU 2003

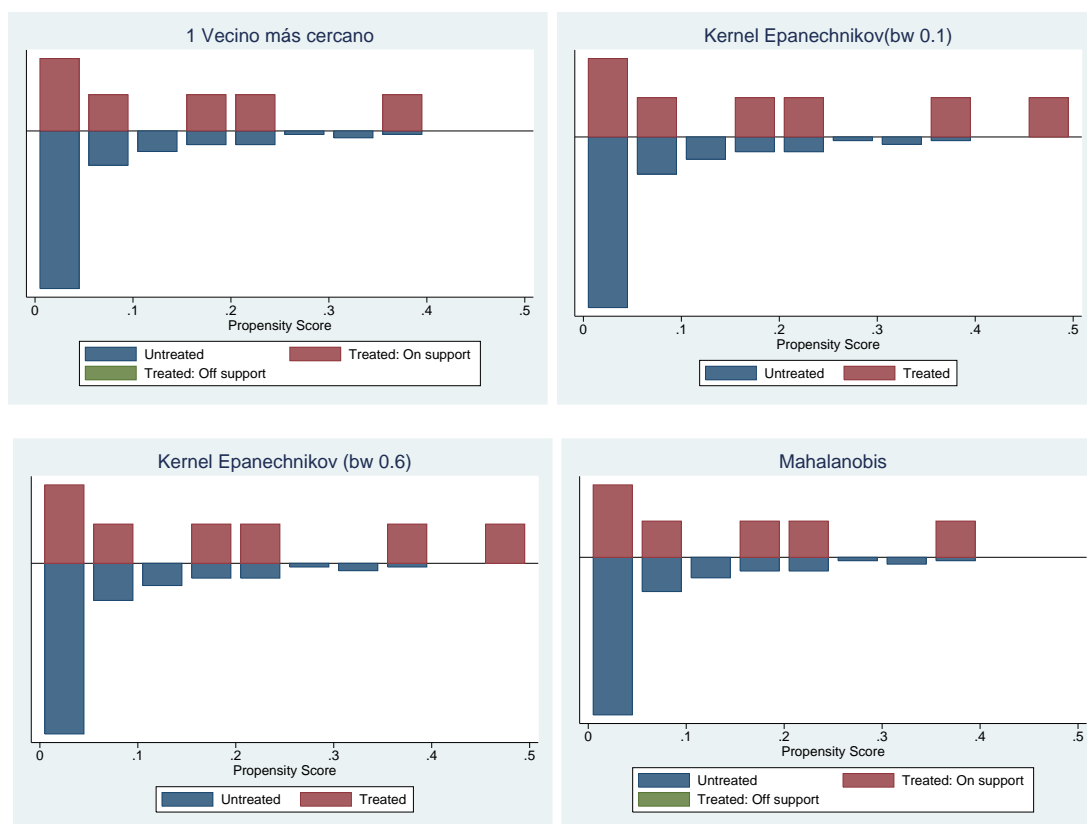


Figura 5: Recubrimiento por Tipo de Matching: SIMCE 2001

