



DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA

SDT 325

**EFFECTOS DE LAS ACTIVIDADES ARTÍSTICAS
EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES
COGNITIVAS Y NO COGNITIVAS EN
ESTUDIANTES VULNERABLES: EL CASO DE LA
ORQUESTA DE CURANILAHUE**

Autores: Pablo Egaña, Dante
Contreras, Juan Pablo Valenzuela

Santiago, octubre 2010

Efectos de las Actividades Artísticas en el Desarrollo de Habilidades Cognitivas y no Cognitivas en Estudiantes Vulnerables: El caso de la Orquesta de Curanilahue¹

Pablo Egaña² - Dante Contreras³ - Juan Pablo Valenzuela⁴

Universidad de Chile

Resumen

La investigación en Chile acerca del efecto de las actividades no lectivas sobre el desarrollo de habilidades cognitivas y no cognitivas es muy escaso, a pesar de la creciente evidencia internacional de su relevancia, incluso, en algunos casos, superando la efectividad de programas tradicionales para el mejoramiento escolar. A partir de una experiencia inédita en el ámbito musical, el presente trabajo evalúa el impacto de la participación intensiva de niños y jóvenes vulnerables de la comuna de Curanilahue en la creación y desarrollo de la primera Orquesta Infantil y Juvenil de la comuna. Los efectos positivos de la experiencia en sus jóvenes participantes son tanto a nivel cognitivo como no cognitivo. Por un lado, se estima el incremento en el puntaje de las pruebas de admisión a la educación superior (PAA y PSU), empleando datos para los años 2001, 2002, 2003 y 2004, encontrando efectos positivos y estadísticamente significativos, tanto en matemáticas como en lenguaje. Adicionalmente, al analizar la evolución de los resultados en estas pruebas estandarizadas, para aquellos estudiantes que las rinden en más de una ocasión, indicador que puede ser considerado como *proxy* de habilidades no-cognitivas relativas a la “orientación y persistencia a conseguir objetivos personales”, se encuentran resultados que indican un aumento progresivo en el puntaje, tanto de la sección matemáticas como lenguaje.

Clasificación JEL: I2, Z11

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

¹ Se agradece la incondicional y afectuosa recepción y colaboración de Américo Giusti, María Eugenia Muñoz y Alejandra Urrutia.

² Centro de Microdatos, Centro de Investigación Avanzada en Educación y Departamento de Economía. pegana@econ.uchile.cl

³ Centro de Microdatos, Centro de Investigación Avanzada en Educación y Departamento de Economía. dcontrer@econ.uchile.cl

⁴ Centro de Investigación Avanzada en Educación. jp.valenzuelab@gmail.com

1. Motivación e Introducción

En la literatura nacional existen numerosos estudios que dan cuenta de un vínculo directo, tanto empírico como teórico, entre el nivel de educación o capital humano individual y los ingresos futuros de la persona (i.e. Contreras, 2003). Por otra parte, diversas investigaciones dan cuenta del estrecho vínculo entre los resultados escolares –medido por medio de resultados en diferentes *tests* estandarizados aplicados en forma individual en diversos grados de enseñanza básica y media- y las características socioeconómicas de las familias, las características del establecimiento y el entorno de éstas. Sin embargo, el análisis de los aprendizajes entre los niños chilenos se caracteriza por una elevada heterogeneidad en la distribución de los puntajes de los estudiantes al interior de los establecimientos y salas de clases⁵. Además, no existen evaluaciones sobre la relevancia de las actividades no lectivas para el caso chileno. Del mismo modo, tanto a nivel internacional como nacional, la identificación de políticas efectivas que permitan mejorar los resultados académicos de los estudiantes son escasas, tanto por factores de diseño como implementación⁶.

Por otra parte, Heckman, Stixrud y Urzúa (2006) examinan la relevancia tanto de las habilidades cognitivas como de aquellas no cognitivas sobre el desempeño en el mercado laboral americano. En particular, estiman que generalmente las habilidades no cognitivas son más relevantes que las cognitivas, ya que influyen en la adquisición de habilidades cognitivas y otras habilidades que determinan el éxito económico y social. En efecto, recomiendan potenciar este tipo de destrezas desde una edad temprana⁷.

El objetivo del presente trabajo es determinar si, en el contexto de una experiencia local en el sistema escolar chileno, la participación en actividades no lectivas permite incrementar las habilidades cognitivas y no cognitivas de los estudiantes participantes. En particular, se revisará la experiencia de la Orquesta Infantil y Juvenil de la comuna de Curanilahue que existió entre los años 1996 y 2004. Es importante notar que la comuna de Curanilahue está circunscrita en la Provincia de Arauco, la más pobre de Chile⁸. De la misma manera, el año 2003 se ubicaba en la posición 258 (de 341) en el ranking del Índice de Desarrollo Humano (IDH) a nivel comunal en Chile⁹. Es decir, se encuentra dentro del 25% más vulnerable al considerar sus características de educación, salud e ingresos monetarios. En efecto, evaluaremos una experiencia que se desarrolló en un contexto de alta vulnerabilidad socioeconómica.

En este sentido, se indaga en 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 factor asociado a un mayor desarrollo de habilidades no cognitivas que conducen, entre otras cosas, a mejores logros académicos. La hipótesis se sustenta sobre la base que el estudio de un instrumento musical y la participación en un grupo orquestal impulsa el desarrollo de habilidades no cognitivas y, por esta vía, el

⁵ Ramirez (2007)

⁶ Por ejemplo, a nivel nacional, desde 1997 se ha implementado un apolítica de ampliación de la jornada escolar para los estudiantes chilenos, sin embargo, la evaluación de dicha política da cuenta de mínimos efectos en el mejoramiento de los rendimientos escolares (Valenzuela (2005); Bellei (2009)).

⁷ Los autores han explorado los efectos de la educación en edad temprana, por ejemplo Urzúa y Noboa-Hidalgo (2009).

⁸ Valenzuela et al. (2009).

⁹ PNUD (2003)

mejoramiento del desempeño escolar. Esta hipótesis específica se basa en la evidencia internacional relativa a que el estudio de un instrumento y la participación 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, mejoría en los hábitos de estudio, rigurosidad, entre muchos otros (Fiske, 1999).

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 estudiantes 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 oportunidad de contar información suficiente para realizar un estudio de caso que analice la relación entre la experiencia y resultados educacionales de sus participantes. A pesar de esta ventaja, no es posible generalizar los resultados de este estudio para otras orquestas en Chile, puesto que no se conocen antecedentes específicos de otras experiencias, así como la orquesta de Curanilahue puede contener factores observables y no observables que la hagan una experiencia particular. Sin embargo, debido a las condiciones de alta vulnerabilidad socioeconómica 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.

Finalmente, es importante destacar que en Chile no existen experiencias que evalúen los impactos de las horas no lectivas en el proceso educativo, menos aún en contextos de alta vulnerabilidad¹⁰. De la misma manera, no se han conducido evaluaciones de impacto de la participación intensiva en actividades artísticas sobre el desarrollo de habilidades cognitivas y no cognitivas.

Del mismo modo, Egaña et al. (2008) y Egaña y Valenzuela (2009) realizando múltiples entrevistas semi-estructuradas a los propios músicos, al director de la orquesta, a su coordinadora y a los profesores del establecimiento, realizan una primera aproximación que arroja cambios significativos en el comportamiento de los participantes de la orquesta. Del mismo modo, al examinar los datos se observa que los participantes rinden la PSU y PAA más veces que sus controles. Esta evolución puede ser considerada como *proxy* de habilidades no-cognitivas relativas a la “orientación y persistencia a conseguir objetivos personales”. Como se analizará más adelante, se encuentran resultados que indican un aumento progresivo en el puntaje, tanto en la sección de matemática como en la de lenguaje.

Todos los participantes de la orquesta asistieron durante la enseñanza media al Liceo Polivalente Mariano Latorre de Curanilahue, el cual imparte enseñanza Humanista Científica, Técnica (en madera, electrónica y mecánica) y Artística, que en total se distribuyen en 10 cursos por nivel. Una importante característica institucional de este establecimiento es distribuye a los estudiantes por curso de acuerdo a su

¹⁰ Sin embargo, Contreras y Herrera (2007) evalúan un programa de reforzamiento escolar realizado después del horario de colegio en campamentos en la ciudad de Santiago de Chile. No obstante, esto puede ser comprendido como una extensión del horario escolar, en la línea de lo realizado por Valenzuela (2005) y Bellei (2009).

rendimiento académico (*tracking* por rendimiento académico), es decir, agrupa a los estudiantes en función de ciertas características para hacer más similares a los compañeros del curso, principalmente considera el rendimiento general que obtuvieron en la enseñanza básica. La totalidad de los participantes de la orquesta asistieron a cursos Humanistas Científicos¹¹.

Debido a esta importante restricción es imposible estimar directamente el impacto de la participación en la orquesta utilizando, como control, a todo el resto de estudiantes del liceo que no participaron de esta actividad, sin generar importantes sesgos en la estimación. Para resolver el problema de sesgo de selección se propone utilizar diferentes técnicas que emplean la metodología de *Matching Propensity Score*, la cual, en términos simples, construye uno o más clones estadísticos para cada participante, a partir de los compañeros directos –del mismo grado y curso de cada participante del programa– que no participaron en la orquesta. Luego, se estima la diferencia entre los participantes y sus clones en los promedios de los puntajes de la PAA y PSU para cada disciplina específica.

Finalmente, luego de realizar varios trabajos de campo en la comuna de Curanilahue en los cuales se recolectó, desde múltiples registros analógicos, información relativa tanto a estudiantes participantes de la Orquesta como de aquellos que podrían servir de grupo control, y de reunir dicha información con datos provenientes de otras fuentes, se logró construir una inédita base de datos¹². En efecto, se tiene una muestra representativa de la orquesta de Curanilahue y su entorno social, lo que nos permite explorar la asociación de las actividades no lectivas con sus efectos en los aprendizajes escolares, en el contexto de una comuna de alta vulnerabilidad, lo cual reviste una importante innovación en el análisis de políticas que puedan afectar positivamente los aprendizajes de los estudiantes más vulnerables.

Una primera aproximación a los resultados da cuenta de una alta diferencia en los efectos promedio de las dos pruebas para el ingreso a la universidad, las cuales son la Prueba de Aptitud Académica (PAA) y Prueba de Selección Universitaria¹³, lo cual puede explicarse por efectos diferenciados entre las diferentes

¹¹ Los cursos “artísticos” se crearon luego de la positiva experiencia que tuvo el Liceo con la orquesta, lo que llevó a instalar dentro del liceo el programa de “Escuelas Artísticas” (EA), el cual surgió mediante el trabajo asociativo del Ministerio de Educación y el Ministerio de Cultura. El programa de EA contempla el curriculum regular (matemática y lenguaje, fundamentalmente) sumado a un intensivo programa de desarrollo artístico.

¹² Se cuenta con un total de 27 participantes –de un total de 40–, los cuales representan el 68% de los participantes históricos de la orquesta de Curanilahue. Asimismo, el grupo de control, conformado por compañeros de curso en la enseñanza media, alcanza los 230 estudiantes.

¹³ La Prueba de Aptitud Académica (PAA) estaba orientada a medir las habilidades de los estudiantes en las áreas de lenguaje (verbal), matemática general e historia y geografía chilena, de manera obligatoria, mientras que también se aplicaban pruebas de disciplinas específicas en biología, química, física, matemática y ciencias sociales de manera optativa. Esta prueba fue sustituida en el año 2003 por la Prueba de Selección Universitaria (PSU), la cual busca medir el dominio de los contenidos relevantes de la enseñanza media, y por tanto no solo habilidades, en lenguaje y matemática, de manera obligatoria, mientras que en forma optativa se puede realizar una prueba en ciencias exactas y otra en ciencias sociales. Esta prueba es voluntaria para los estudiantes que han concluido la enseñanza media, sin embargo, para postular a las universidades tradicionales del país tiene un carácter obligatorio, pues éstas utilizan como principal mecanismo de selección el puntaje ponderado que obtienen los estudiantes en esta prueba y el promedio de las notas de enseñanza media –las cuales se homogeneizan a un rango de puntajes similares a las de las pruebas consideradas en la PSU, con un peso relativo en el puntaje final de postulación a las carreras universitarias de alrededor del 20%-. El puntaje de las pruebas de la PSU está normalizado de acuerdo a una media de 500 puntos y una desviación estándar de 110 puntos, con un rango fijo de 150 a 850 puntos, a su vez, por cada respuesta equivocada en alguna de las pruebas se descuenta un cuarto del total de las respuestas correctas (Universidad de Chile, 2010). De esta forma,

cohortes participantes de la orquesta o por el cambio de instrumento aplicado a los estudiantes de 4º medio, no obstante los impactos en ambas pruebas son positivos y estadísticamente significativos.

El documento se ordena como sigue: La siguiente sección establece el marco teórico basándose en la experiencia internacional. La tercera sección describe la Comuna de Curanilahue, la Orquesta de Curanilahue, su entorno y el proceso de selección de los participantes. La cuarta describe el proceso de recolección de los datos. La quinta desarrolla la metodología. La sexta sección, estima los efectos educacionales vinculados a la participación en la orquesta y, finalmente, se exponen las conclusiones.

2. Evidencia Internacional, Evidencia Nacional y Marco Teórico

Existe evidencia internacional respecto a los efectos que tiene la participación en actividades artísticas sobre el desarrollo de habilidades cognitivas y no cognitivas. Sin embargo, generalmente está enfocada en aspectos formales del currículo de estudiar música, no de programas que sean estructuralmente comparables a las Orquestas Juveniles. En particular, abarcan típicamente tres tópicos: el primero es la instrucción de la clase de educación musical; el segundo examina los efectos de integrar la música dentro de la enseñanza de lenguaje, matemática, de un idioma distinto al nativo, 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. Finalmente, el tercer tópico comprende el efecto de escuchar música mientras se aprende o se estudia.

Por su parte, Hodges y O'Connell (2005) realizan una exhaustiva revisión de la literatura, con cerca de 120 artículos, en estos tres tópicos. Concluyen que la música tiene un impacto positivo en los logros académicos dependiendo tanto del tipo de experiencia musical como de las circunstancias en que se desarrolle. 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.

Como se describe previamente, la literatura internacional no muestra muchas investigaciones educacionales que analicen la experiencia de orquestas juveniles ni su vínculo con habilidades no cognitivas o resultados escolares. No obstante, Bryce et al. (2002) desarrollan un estudio que comprende programas artísticos aplicados en Australia. El estudio evalúa cuatro programas, dentro de los cuales dos se refieren a la música. Los programas estudiados son bastante heterogéneos, tanto en su cobertura escolar -contemplan estudiantes que cursan desde cuarto año de primaria hasta segundo año de secundaria-, como en la

la PSU y el puntaje asociado a las notas de enseñanza media son los principales instrumentos para acceder a las carreras y universidades más prestigiosas del país.

diversidad de los contextos en los cuales se implementan las experiencias: comprenden zonas rurales remotas, comunidades indígenas, así como comunidades vulnerables, siendo interesante que los autores concluyen que el impacto del programa es mayor entre más vulnerable sea el contexto donde se aplica. Por otra parte, los autores concluyen que la participación en orquestas mejora la dinámica de los trabajos en grupo, es decir, los estudiantes participantes desarrollan múltiples habilidades sociales y comunicacionales. Igualmente, el programa permite que los estudiantes aprendan a planificar y alcanzar objetivos. Al mismo tiempo, se estima que los músicos, al estar participando en actividades auténticas – y dado que realizan presentaciones frente a público - mejoran su autoestima. En breve, existe cierta evidencia que da cuenta del vínculo entre participación en orquestas infantiles y desarrollo de habilidades cognitivas y no cognitivas.

Por otro lado, Fiske (1999) realiza una cuantiosa compilación de estudios relevantes sobre el impacto del arte en los aprendizajes, concluyendo que los 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.

Al mismo tiempo, el autor 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 probabilidad de participación en iniciativas artísticas está positivamente correlacionada con mayores niveles socioeconómicos. Esta conclusión permite anticipar que la ampliación de oportunidades culturales de calidad para los estudiantes de bajo nivel socioeconómico se puede transformar en una estrategia de excelencia para incrementar la igualdad de oportunidades y el acceso a una educación de calidad para muchos de estos niños.

Luego, el autor concluye que las actividades artísticas modifican la dinámica de los aprendizajes escolares, puesto que, al contrario de las disciplinas regulares que aumentan el conocimiento en una dirección, el arte desarrolla conjuntamente habilidades cognitivas, sociales y personales.

Al analizar la literatura comparada sobre los efectos de las actividades artísticas sobre la educación es posible concluir que éstas podrían tener efectos positivos debido a que permiten:

- Inducir a ser y sentirse parte de una comunidad o escuela.
- Desarrollar a los estudiantes en áreas que de otra forma no lo harían, esto es relevante para muchos estudiantes, por ejemplo, entre los niños que no se adaptan al formato tradicional de la sala de clases, muchas veces estos niños 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, es así como Seidel (1999) y Catteral et al. (1999) encuentran que las actividades artísticas mejoran 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.

Adicionalmente, la evidencia comparada es concluyente respecto a que no todo programa o actividad artística favorece las oportunidades escolares. Steinberg (1998) identifica 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 plazo¹⁴.

En forma complementaria, 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 “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.

Finalmente, 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% participaban en actividades musicales. El autor encuentra que la diferencia entre los que participan y no participan intensivamente en actividades

¹⁴ 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.

musicales, dentro del universo de estudiantes que reportan buenos resultados¹⁵, es favorable a los participantes en las cuatro áreas principales del currículo. Ascende a 6,1% en matemática, 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 participan¹⁶.

Por otro lado, la evidencia chilena sobre los impactos que generan las actividades artísticas, en particular, las orquestas infantiles y juveniles, sobre los estudiantes es escasa, varios de los trabajos seminales han sido las exploraciones previas realizados por los mismos autores de esta investigación. Por un lado, Egaña et al. (2008) estiman el impacto en rendimiento escolar, tanto en la prueba SIMCE (año 2001) como PSU (año 2003)¹⁷, que experimentaron los participantes de una sola cohorte. La cohorte es la conformada por los egresados el año 2003 de cuarto medio, la cual contaba con siete participantes en la orquesta de un total de 40 que tuvo de manera regular. Los resultados para ambas pruebas, tanto en la sección de lenguaje como de matemática, son positivos y estadísticamente significativos. En particular, el impacto en la PSU para los participantes en la orquesta fue sobre 50 puntos en la sección lenguaje (denominada habitualmente como *verbal*) y de aproximadamente 30 puntos en matemática. En valores estandarizados, el efecto del Programa alcanzó a 0,53 d.e. en lenguaje y 0,30 d.e. en matemática. Por su parte, el impacto en la prueba SIMCE de 2º medio es aproximadamente de 37 puntos para lenguaje y de 17 puntos para matemática. Es decir, 0.9 d.e. y 0.3 d.e. respectivamente¹⁸. Finalmente, desarrollan un análisis cualitativo en base a información auto-reportada telefónicamente para examinar la consecución de objetivos académicos comparándolos con el grupo de control.

Por otro lado, Egaña y Valenzuela (2009) realizan un estudio cualitativo¹⁹ para identificar los factores estructurantes para que las orquestas infantiles y juveniles puedan fortalecer la identidad territorial en la Provincia de Arauco, en donde se localiza la comuna de Curanilahue. En particular, se establecen las condiciones necesarias para que las orquestas juveniles se transformen en un motor revitalizador del proceso de desarrollo local. Los factores identificados como más relevantes son:

- **Profesores Especializados:** La calidad de las orquestas está críticamente relacionada con la calidad de los profesores especializados para cada instrumento. La razón principal es lograr una senda de aprendizaje creciente, lo que incita la motivación de los estudiantes, al tiempo que le posibilita

¹⁵ Los buenos resultados comprenden As y Bs en la escala de calificación estadounidense.

¹⁶ No obstante, el artículo no aborda de manera robusta el problema de la auto-selección de los participantes.

¹⁷ El SIMCE es el Sistema Nacional de Evaluación de resultados de aprendizaje del Ministerio de Educación de Chile. Es una prueba censal estandarizada para medir conocimiento que se aplica en 4to básico, 8vo básico y 2do medio dependiendo del año. Contempla secciones de lenguaje, matemáticas y comprensión de medio. Para definición de PSU véase pie de páginas anteriores.

¹⁸ A su vez, mediante el estudio de caso, los autores muestran que algunos participantes de la Orquesta se caracterizaban por una gran orientación hacia el logro de sus objetivos académicos superando, muchas veces, condiciones iniciales muy precarias, incluso muy por debajo del promedio de sus compañeros de curso, en ello, la participación sistemática en una orquesta estructurada y de alta calidad aparece como un factor relevante de resiliencia.

¹⁹ Basado en entrevistas semiestructuradas a directores de orquestas, profesores, encargados municipales de cultura y de educación, así como a gestores y autoridades culturales locales, regionales y nacionales.

nuevas oportunidades a la orquesta, pues, de lo contrario, los estudiantes alcanzan un nivel musical similar al del profesor con gran rapidez y por tanto pierden la motivación por seguir avanzando.

- **Formación de Redes:** Entre orquestas y con Universidades prestigiosas para la formación e intercambio de músicos y profesores. Los beneficios van desde un apoyo en infraestructura para el desarrollo de actividades, hasta la coordinación de las labores de los profesores de instrumento
- **Espacios de Encuentro y Re-Encuentro:** Realizar encuentros musicales territoriales e incentivar la participación de ex-músicos como invitados en las orquestas fortalecen la identidad de los territorios. En este sentido, para la comunidad en general las actividades locales auténticas tienen una significancia que los espectáculos provenientes de fuera del territorio carecen.
- **Comunidad Educacional:** Fomentar una articulación de los diversos actores de la comunidad educacional – padres y apoderados, compañeros, directores municipales de educación, universidades, entre otros– es un factor relevante para otorgar sustentabilidad, tanto institucional como financiera a las orquestas, al tiempo que refuerzan los afectos con el territorio.
- **Interculturalidad:** Las orquestas ofrecen una oportunidad para integrar y fomentar las culturas e identidades originarias, en los más diversos ámbitos artístico-culturales. La música en muchas culturas es una pieza fundamental para ceremonias y rituales. En consecuencia, las orquestas que fusionan estilos provenientes de la música popular local, indígenas y docta logran conformar un espacio intercultural en el territorio.

En síntesis, estos cinco factores estructurantes posibilitan el que las orquestas infantiles y juveniles de la Provincia de Arauco puedan ser un mecanismo de fortalecimiento de la identidad territorial.

Luego, profundizando los trabajos previos, Valenzuela et al. (2009) desarrollan un amplio estudio a lo largo de las siete comunas que comprenden la Provincia de Arauco. Mediante el uso de una encuesta representativa a nivel comunal y de entrevistas semiestructuradas a diversos actores se aproximaron a diferentes ámbitos de la educación y del desarrollo cultural artístico. Cabe destacar la importancia que le atribuyeron los diversos actores del mundo de la educación – Directores Municipales de Educación, Profesores y Directores de diversos establecimientos – a las actividades no lectivas, y en particular, a las experiencias artísticas, para lograr una educación de “calidad”.

En conclusión, tanto la incipiente evidencia nacional como la evidencia internacional muestran 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 se observa que estos resultados son mayores entre los estudiantes de los sectores menos favorecidos de la sociedad, puesto que se identifica que a través del desarrollo de habilidades no cognitivas se afectan los resultados en aspectos cognitivos de los niños y jóvenes. En efecto, la evidencia internacional soporta la hipótesis sobre los

impactos en habilidades cognitivas y no cognitivas de la participación en orquestas juveniles. Más aún, se encuentran mayores resultados en poblaciones vulnerables lo que reafirma el argumento de este trabajo dado que la comuna da Curanilahue es de las más pobres del país²⁰.

3. Orquesta de Curanilahue: 1996-2003

3.1. Su Entorno e Historia

La comuna de Curanilahue pertenece a la Provincia de Arauco, localizada en la VIII Región del Bío Bío, a quinientos kilómetros al sur de Santiago, capital de Chile. La habitan alrededor de 31.000 personas, y en el año 2006 era una comuna considerada en términos socioeconómicos como vulnerable a nivel nacional, ello debido a que un 5,96% de la población era indigente y un 24,89% era pobre no indigente²¹, el doble del promedio nacional, adicionalmente la Provincia de Arauco era la más pobre del país²². Del mismo modo, en el año 2003 se encontraba dentro del 25% de las comunas más vulnerable según el Índice de Desarrollo Humano que elabora el PNUD²³ a partir de los niveles de educación, salud e ingresos mostrados de cada comuna.

Respecto a las familias de los estudiantes participantes en la primera orquesta juvenil de Curanilahue, se puede indicar que 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 (IVE), el 70% de los padres de los participantes en la orquesta son mineros, pirquineros, jornaleros, pensionados del sistema público de previsión, 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, en los servicios municipales y otros servicios públicos. Sus viviendas, en promedio, poseen el equipamiento mínimo para satisfacer sus necesidades básicas y su avalúo fiscal no supera las 400UF²⁴. En síntesis, se puede deducir que tanto los participantes de la orquesta como sus compañeros pertenecen a un nivel socioeconómico medio, medio-bajo y bajo.

Por su parte, la orquesta de Curanilahue se crea en el año 1996 por la motivación del director del Liceo Mariano Latorre, Francisco Ruiz Burdiles. Su principal motivación es que ésta podría disminuir la baja expectativa que tenían sus alumnos frente a su futuro, interés que surge mientras asistía a la inauguración de una muestra de pinturas, la cual era amenizada por una orquesta barroca compuesta por jóvenes. Esta primera motivación, junto al apoyo de Américo Giusti, destacado director de orquestas, músico y profesor, permitieron que ambos presentaran a la Municipalidad de Curanilahue el proyecto para crear la orquesta infantil y juvenil en Curanilahue.

²⁰ MIDEPLAN, Casen 2006, www.mideplan.cl.

²¹ MIDEPLAN, Casen 2006, www.mideplan.cl.

²² MIDEPLAN, Casen 2006, www.mideplan.cl.

²³ PNUD (2003)

²⁴ 1 UF es similar a US\$40.

Hacia el año 1996, congregando la ayuda de varias instituciones públicas y privadas- División de Cultura del Gobierno, mediante un FONDART; Fundación Educacional 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 dificultades²⁵. Luego de varios años de formación de los niños y de crecientes logros en la comuna, la calidad de la Orquesta comienza a ser reconocida más allá de los límites de Curanilahue, realizando presentaciones en público en diversos escenarios de todo el territorio nacional, así como una gira internacional, 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.

Finalmente, la orquesta se disuelve formalmente el año 2003, realizando un concierto en el Palacio de Gobierno. Este cierre se explica debido a que varios participantes habían concluido su enseñanza media. Sin embargo, sigue funcionando con menos participantes hasta el año 2004.

En la actualidad la comuna de Curanilahue cuenta con un proyecto que es heredero natural de la Orquesta Infantil Juvenil de Curanilahue: La Orquesta Bicentenario de Curanilahue. La Orquesta Bicentenario buscó desde sus inicios convertirse para el bicentenario de la independencia de Chile en una Orquesta Sinfónica²⁶. Sin dudas el gran interés por participar en la nueva Orquesta Bicentenario de Curanilahue –donde más de 200 niños postularon a ella- sólo se puede explicar debido a los importantes logros alcanzados por la orquesta de 1996-2003.

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.

No obstante, se pueden identificar diversos mecanismos de selección de los participantes en la iniciativa cultural. En primer lugar, es posible que los participantes y sus familias presentaran atributos no

²⁵ Según la entrevista realizada a la Coordinadora de la orquesta esto no provocó selección por capacidad de pago de manera directa de los participantes, pues el pago no era una condición obligatoria para participar de la iniciativa.

²⁶ Según datos de la Fundación de Orquestas Infantiles y Juveniles²⁶, 113 niños y niñas están practicando instrumentos y clases de teoría musical en dicha orquesta. La directora actual 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.

observables diferentes de los no participantes, los cuales explicaran la conducta diferenciada. 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 la 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 Curanilahue²⁷.

En segundo lugar, puede existir un sesgo asociado a la permanencia de los estudiantes en la Orquesta, sin embargo dado que la tasa de abandono fue muy baja, se produjo una reducción desde 46 a 43 estudiantes durante los primeros meses, puede ser considerado como un factor poco relevante. La reducción paulatina en el tamaño de la orquesta se explica principalmente por el egreso de enseñanza media de los jóvenes músicos, 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, los 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 de postulación a la educación superior. Este factor es relevante, pues la inscripción a estas pruebas es voluntaria, obligando a identificar un grupo de control de los estudiantes de la Orquesta que sea comparable con esta decisión individual.

Finalmente, la existencia de un pago mensual para participar en la Orquesta podría haber operado como un desincentivo para algunas familias y estudiantes a participar de la iniciativa, sesgando la composición de los estudiantes de la Orquesta. A pesar de que existió un programa de becas que financiaba la participación de los estudiantes que no podían asumir este pago, la coordinadora de la Orquesta indica que dos de los estudiantes que abandonaron la iniciativa lo hicieron debido a su precaria condición socioeconómica, donde la beca del pago mensual no fue un incentivo suficiente para mantenerse en el programa.

En síntesis, la base de datos para evaluar el impacto de esta experiencia cultural en los resultados académicos de los estudiantes no sólo presenta la vulnerabilidad de un tamaño pequeño, sino que dado su carácter no experimental contiene diversas restricciones que originan sesgo de selección de sus participantes. Sin embargo, el carácter seminal de esta investigación y la construcción de una rica base de datos construida ad-hoc para este estudio, permiten utilizar una metodología de evaluación que identifica para cada participante clones estadísticos basados en las variables observadas, donde se asume que el hecho de haber participado en la orquesta radica en algún elemento aleatorio, y por tanto, no depende de las características del individuo, logrando estimar el impacto que tuvo el programa entre los estudiantes participantes. A pesar de esta corrección, dado que los grupos de estudiantes tratados y de control se

²⁷ La narración de estas dos significativas historias se encuentra en Egaña et al. (2008)

identifica solo entre los que rindieron la PSU, la estimación del impacto del programa sólo es válido para el subconjunto de estudiantes del Liceo Mariano Latorre que presentan este atributo.

4. Metodología

Para estimar los efectos en resultados educativos de la participación en la Orquesta Infantil y Juvenil de Curanilahue se utilizan diversas técnicas basadas en la metodología de *Matching Propensity Score* (MPS) las que fueron testeadas para establecer el grado de confiabilidad de las estimaciones²⁸. A continuación se explica brevemente tanto el MPS como el test de calidad de éste²⁹.

Para determinar el impacto de la Orquesta en los jóvenes, se consideraron los puntajes obtenidos en las pruebas de admisión a la educación superior: Prueba de Aptitud Académica (PAA) y Prueba de Selección Universitaria (PSU). Tanto la PAA como PSU, son instrumentos para postular e ingresar a la educación superior, y por lo tanto se prepara con anticipación, al tiempo que existen claros incentivos a lograr el mayor puntaje posible, puesto que los estudiantes compiten con sus puntajes por lograr ser aceptados en las universidades y carreras más prestigiosas del país. Como analizamos previamente, el éxito académico no sólo es resultado de mejores condiciones intelectuales, socioeconómicas, sino que también se ve afectado por otras habilidades de los estudiantes, como son la motivación, la capacidad de superar obstáculos, la disciplina, alcanzar objetivos de mediano plazo, condiciones que podrían haber sido desarrolladas a través de participación en la orquesta.

Las estimaciones econométricas a realizar son no paramétricas y de corte transversal, utilizando estimaciones mediante pareo, considerando la probabilidad de ser tratado dada las características observables de los estudiantes participantes y de los utilizados como grupo control, 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 iniciativa. En efecto, no es posible identificar ambos resultados para los estudiantes, pues sólo se encuentran en una de las dos alternativas. Para resolver el problema, se identifica a cada estudiante en un solo grupo: 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 estudiantes del mismo Liceo que no fueron parte de la Orquesta, pero que por sus características observables son los más parecidos a aquellos que si fueron parte de ella. Específicamente, se estima la probabilidad de haber participado en la orquesta condicional en las características observables antes descritas en el capítulo anterior. En efecto, podremos contar con estudiantes del mismo curso que tienen la misma probabilidad de

²⁸ Véase por ejemplo, Rosenbaum y Rubin (1983), Augurzy y Kluve (2004), Imbens (2003), Leuven y Sianesi (2002) y Todd (1999).

²⁹ En el Anexo 9.1 se encuentra desarrollada la metodología con mayor profundidad.

participar en la orquesta, y que por algún motivo aleatorio, uno participó y el otro no³⁰. Para mayor detalle véase el Anexo 9.1.

5. Estrategia para Construir la Base de Datos

Se necesitaba construir una base de datos que contemplara información de los alumnos, de su entorno familiar como asimismo de su participación intensiva en la orquesta. La coordinación de la Orquesta tenía algunos documentos en papel con las firmas de los apoderados para las salidas fuera del establecimiento, lo cual permitía determinar si el estudiante seguía participando activamente de la orquesta. Asimismo, se necesitaba obtener algún identificador tanto de los participantes como de sus compañeros de curso para poder asociar información proveniente de diversas bases de datos. A partir de las actas de notas del Liceo (los libros de clases) se pudo obtener el número de identificación único nacional (RUT), y alguna información adicional, como la tasa de asistencia. Además, desde estos mismos registros se pudo conocer el curso de cada estudiante, lo cual permite seleccionar, de entre sus compañeros de curso, a los estudiantes que serán utilizados como control. Del mismo modo, se obtuvieron los resultados de la PAA y PSU y los datos administrativos de la PAA y PSU entre los años 2001-2004, los cuales son administrados por el Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educativo (DEMRE) dependiente de la Universidad de Chile³¹. De este modo, se logró obtener los puntajes en los tests de Matemática y Lenguaje (Verbal) tanto de los estudiantes participantes como controles. Asimismo, esta fuente de información entregó algunas características socioeconómicas de los estudiantes y sus familias, tales como ingreso del hogar, educación del padre y de la madre. A su vez, se obtuvieron los puntajes para todos los años en los cuales los jóvenes rindieron la PAA o PSU, lo que permitió examinar la cantidad de veces que han rendido la prueba para cada grupo, así como la evolución intertemporal para aquellos que la rinden en más de una ocasión. Esto último será analizado más adelante en mayor detalle. En resumen, la base de datos contempla 19 participantes que egresan del liceo en los años 2001-2002, a los que se suman 8 participantes que egresan los años 2003 y 2004. Así, se tiene un total de 27 participantes de la orquesta, los cuales representan aproximadamente un 66% del universo total de esa orquesta a lo largo de su historia³². El grupo de control suma en total 230 estudiantes.

Los Cuadros 1 y 2 presentan la descripción de las variables que se emplearon en el análisis de los egresados de cuarto medio los años 2001, 2002, 2003 y 2004, así como también la cantidad de participantes y controles considerados en cada caso.

³⁰ 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. Para una discusión del tema véase Zhao (2005).

³¹ DEMRE. www.demre.cl

³² La orquesta mantuvo 43 músicos de manera estable en el tiempo. Sin embargo, generalmente tocaban cerca de 40, debido a los ausentismos que por diversos motivos los músicos incurrían.

Cuadro 1: Descripción Variables Estudiantes Egresados 2001 y 2002

Egresados 2001 y 2002

| Variable | No | | DIF | Error |
|---------------------------------------|-----------|------------|---------|----------|
| | Participa | Participa | | St. DIF |
| NEM(1) | 693,22 | 629,18 | 64,05 | 21,19*** |
| PAA Matem. | 593,61 | 518,50 | 75,11 | 31,53** |
| PAA Verbal | 542,67 | 475,30 | 67,37 | 26,19** |
| Sexo (=1 if male) | 0,66 | 0,30 | 0,37 | 0,12*** |
| Años Educación Padre | 13,55 | 10,06 | 3,50 | 1,15*** |
| Años Educación Madre | 14,17 | 9,42 | 4,75 | 1,12*** |
| Ingreso Familiar per cápita(pesos)(2) | 401.834 | 270.334 | 131.500 | 57.206** |
| Obs | 19 | 106 | | |

Fuente: Actas Liceo Polivalente Mariano Latorre y DEMRE.

(1) Promedio Notas de enseñanza media (Educación Secundaria). Esto comprende el promedio de todas las asignaturas rendidas entre 1ero Medio y 4to Medio.

(2) El ingreso familiar es una aproximación simple a partir de los tramos de ingreso declarados por las familias de los estudiantes. Estos tramos se reducen a tres: 0-278.000; 278.001-834.000 y 834.001-1.400.000 pesos. En efecto, sólo ilustran la dirección de la diferencia, no su magnitud.

Significancia al 10% (*), 5%() y 1%(***).**

Cuadro 2: Descripción Variables Estudiantes Egresados 2003 y 2004

| Variable | | | DIF | Error St. |
|--------------------------------|------------|--------------|-----------|-----------|
| | Participa | No Participa | | DIF |
| NEM (1) | 635,38 | 655,44 | -20,07 | 29,06 |
| PSU Matemática | 574,50 | 533,94 | 40,56 | 34,66 |
| PSU Lenguaje | 536,25 | 508,59 | 27,67 | 35,46 |
| Sexo (1 if male) | 0,38 | 0,39 | -0,01 | 0,18 |
| Años Educación Padre | 14 | 10,98 | 3,02 | 1,44** |
| Años Educación Madre | 13,00 | 10,95 | 2,05 | 1,39* |
| Ingreso Familiar per cápita(2) | \$ 347.500 | \$ 286.359 | \$ 61.141 | 77.594 |
| Obs | 8 | 117 | | |

Fuente: Actas Liceo Polivalente Mariano Latorre y DEMRE.

(1) Promedio Notas de enseñanza media (Educación Secundaria). Esto comprende el promedio de todas las asignaturas rendidas entre 1ero Medio y 4to Medio.

(2) El ingreso familiar es una aproximación simple a partir de los tramos de ingreso declarados por las familias de los estudiantes. Estos tramos se reducen a tres: 0-278.000; 278.001-834.000 y 834.001-1.400.000 pesos. En efecto, sólo ilustran la dirección de la diferencia, no su magnitud.

Significancia al 10% (*), 5%() y 1%(***).**

Como se observa en los Cuadros 1 y 2, los puntajes en las secciones de Matemática y Verbal son mayores para los participantes en la Orquesta. Por su parte, la concentración de notas de la enseñanza media (NEM) es mayor para los participantes que egresaron en los años 2001 y 2002 del Liceo, mientras que menor para aquellos de las promociones 2003 y 2004. Asimismo, las características del hogar -educación del padre, educación de la madre y el ingreso familiar-, muestran valores promedio más favorables para los participantes de la Orquesta. Estos resultados dan cuenta que los estudiantes participantes de la Orquesta, aunque perteneciendo a grupos socioeconómicos medios y medio-bajo, presentan mejores condiciones que el promedio de sus compañeros de curso y generación del mismo colegio. Finalmente, al contrastar los puntajes obtenidos en las pruebas de selección, se observan diferencias sustantivas y estadísticamente significativas que favorecen a los estudiantes participantes de la Orquesta sobre sus compañeros de curso y generación. Sin embargo, al comparar el puntaje asociado a las notas promedio obtenidas durante los cuatro años de enseñanza media, los participantes de la Orquesta logran mejores resultados que sus compañeros en las promociones 2001-2002, pero para las promociones 2003-2004 dicha conclusión es inversa³³.

6. Evaluación de Impacto de la Orquesta Infantil de Curanilahue

6.1 Efectos Académicos en las Cohortes 2001-2002

Dada las importantes diferencias entre los estudiantes participantes de la Orquesta con sus compañeros de grado, la estimación de MPS permite estimar adecuadamente el impacto del programa³⁴. Sin embargo, esta metodología se aplica en forma diferenciada de acuerdo a las cohortes que pertenecían los diferentes músicos de la Orquesta, ello pues el impacto de la participación en la Orquesta puede ser altamente heterogéneo, no sólo por las características diversas de la composición de los cursos de cada cohorte, sino que también por el efecto diferenciado que puede tener una iniciativa que va alcanzado su madurez en su propio ciclo de vida, por ejemplo, es durante el período 2003-2004 cuando se realiza la gira internacional de la Orquesta de Curanilahue, lo cual demanda mucho mayor tiempo fuera de Curanilahue, del país y lejos de las clases regulares a que deben asistir el resto de los compañeros de los jóvenes músicos.

³³ Es importante destacar que el Liceo Mariano Latorre obtiene mejores resultados académicos que el promedio nacional. Por ejemplo, en los años 2001 y 2002 el promedio nacional alcanzó a 479,05 puntos en lenguaje y 478,81 puntos en matemática, mientras que para las notas de enseñanza media fue de 552,93 puntos. De la misma manera, el promedio para los años 2003 y 2004 fue de 490,78 en lenguaje, 491,84 en matemática y 564,33 en NEM (DEMRE).

³⁴ El MPS se condicionó en el sexo, ingreso familiar per cápita (variables dicotómicas por tramo), educación del padre, de la madre y el curso que asistía.

Cuadro 3: Impacto de la Orquesta sobre los Participantes (2001 y 2002): Primera vez que rinden la prueba.

Promociones 2001 y 2002: Primera vez que rinden la prueba

| | Matching | Verbal | Matemáticas | NEM |
|---------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------|------------|
| 1 Vecino más cercano | | 75,62 | 75,81 | 63,66 |
| <i>desviación estándar</i> | | (26,63) | (30,19) | (17,17) |
| Kernel-Epanechnikov (Ancho banda 0.3) | | 55,09 | 39,86 | 43,69 |
| <i>desviación estándar</i> | | (29,53) | (34,10) | (20,29) |
| Kernel-Epanechnikov (Ancho banda 0.6) | | 69,27 | 66,50 | 58,34 |
| <i>desviación estándar</i> | | (28,50) | (32,72) | (19,20) |

| Variable | Obs(1) | Media | Desv. Est. | Min | Max | Impacto Aprox. | Prop. Desv. Est. |
|-----------------|---------------|--------------|-------------------|------------|------------|-----------------------|-------------------------|
| PAA Verbal | 135 | 481,70 | 106,12 | 268 | 757 | 66,66 | 0,63 |
| PAA Matemáticas | 135 | 524,88 | 127,17 | 299 | 780 | 60,73 | 0,48 |
| NEM | 135 | 636,00 | 86,47 | 435 | 785 | 55,23 | 0,64 |

(1) Corresponde a 19 participantes de la orquesta más 116 controles.

Fuente: Actas Liceo Polivalente Mariano Latorre y DEMRE.

El Cuadro 3 describe el efecto estimado de la participación en la Orquesta para los 19 estudiantes de las cohortes 2001-2002, considerando para ello diversas definiciones para identificar los estudiantes utilizados como control, bajo la metodología de MPS. Los resultados indican que los estudiantes participantes en la Orquesta obtuvieron puntajes mucho más altos que sus compañeros de curso, generación y con otras características observables relativamente similares, tanto en la prueba de matemática como en la verbal. A pesar que la magnitud del efecto estimado difiere de acuerdo a la técnica de MPS, en todas ellas el efecto es positivo y significativo, con un efecto cuya magnitud es considerablemente alto respecto de otras políticas destinadas específicamente a mejorar los resultados académicos, por otra parte, el impacto tiende a ser mayor para la prueba de lenguaje que la de matemática.

Asimismo, el efecto agregado que tuvo la participación en la Orquesta se expresa también en un mejor puntaje promedio asociado a las notas de enseñanza media.

6.2 Efectos Académicos en las Cohortes 2003-2004

Lamentablemente, el número de estudiantes con información para las cohortes 2003-2004 es de sólo 8, sin embargo, el amplio número de compañeros de curso y generación con información permitió identificar pares de control bastante similares a los estudiantes participantes de la Orquesta. Para este subgrupo, nuevamente los resultados son positivos y significativos al considerar los puntajes en las pruebas de matemática y lenguaje, aunque con una magnitud menor que en la cohorte 2001-2002 para el caso de lenguaje, asimismo el efecto mayor se da ahora en la prueba de matemática.

La principal diferencia de los resultados asociados a la participación en la Orquesta en los estudiantes de las cohortes 2003-2004 respecto a los de los grupos anteriores se observa en el efecto negativo de participar en el programa sobre el promedio de las notas de enseñanza media.

Cuadro 4: Impacto de la Orquesta sobre los Participantes (2003 y 2004): Primera vez que rinden la Prueba

Egresados 2003 y 2004: Primera Vez

| Matching | Verbal | Matemáticas | NEM |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 Vecino más cercano | 29,02 | 41,83 | -17,58 |
| <i>Dv. Estándar</i> | <i>21,04</i> | <i>20,16</i> | <i>34,21</i> |
| Kernel-Epanechnikov (Ancho banda 0.3) | 26,82 | 40,35 | -17,71 |
| <i>Dv. Estándar</i> | <i>22,74</i> | <i>21,85</i> | <i>34,91</i> |
| Kernel-Epanechnikov (Ancho banda 0.6) | 29,43 | 42,38 | -17,00 |
| <i>Dv. Estándar</i> | <i>22,70</i> | <i>21,81</i> | <i>34,89</i> |

| Variable | Obs(1) | Media | Desv. Est. | Min | Max | Impacto Aprox. | Prop. Desv. Est. |
|-----------------|--------|--------|------------|-----|-----|----------------|------------------|
| PSU Lenguaje | 129 | 509,03 | 96,59 | 298 | 778 | 28,42 | 0,29 |
| PSU Matemáticas | 129 | 535,27 | 94,53 | 301 | 822 | 41,52 | 0,44 |
| NEM | 129 | 652,09 | 80,32 | 435 | 805 | -17,43 | -0,22 |

(1) Corresponde a 8 participantes de la orquesta más 121 controles.

Fuente: Actas Liceo Polivalente Mariano Latorre y DEMRE.

6.3 Efectos Netos en los Resultados Académicos: La relevancia del efecto en las NEM

El efecto negativo de la participación en la Orquesta sobre NEM debe ser analizado cuidadosamente, pues tal como se describió previamente, tiene un directo resultado sobre las posibilidades de acceder a mejores universidades y carreras a los estudiantes que rinden la PAA y PSU. Realizando una equivalencia simple de 22 puntos PSU por cada 1 décima del promedio de NEM (en escala de 1,0 a 7,0), el impacto para los participantes de las promociones 2001 y 2002 sería de 2,5 décimas más en la concentración de notas de la enseñanza media (NEM), mientras que para los egresados los años 2003 y 2004 sería de aproximadamente 0,77 décimas menos en el promedio final de notas de toda la enseñanza media³⁵.

Por su parte, esto se puede analizar desde otra perspectiva. En particular, los 55 puntos positivos en NEM de las cohortes 2001 y 2002, se traducen en aproximadamente 11 puntos más en el puntaje ponderado, al ponderarse por el 20%. De la misma forma, si se considera un promedio simple entre las secciones de matemática y verbal, y se pondera por el 80% restante, tenemos un impacto positivo de aproximadamente 51,0 puntos en la postulación a la universidad. Siguiendo la intuición sobre el ingreso a la universidad para las cohortes de 2003-2004, los 17 puntos negativos en NEM se traducen en aproximadamente 3,4 puntos menos en el puntaje ponderado, si se pondera por el mismo 20% del total. De la misma forma, si se considera un promedio simple entre las secciones de matemáticas y verbal, y se pondera por el 80% restante, tenemos un impacto positivo de aproximadamente 28,0 puntos en la postulación a la universidad. En efecto, el efecto neto será de 24,6 puntos más para las cohortes 2003-2004.

En breve, el impacto neto ponderado para las cuatro cohortes consideradas sería un incremento en 43,2 puntos en el promedio ponderado para postular a la universidad. Este resultado es considerablemente alto si se piensa que para la postulación a la Universidad 43,2 puntos pueden significar poder escoger mejores universidades, carreras o sobrepasar a más de 100 postulantes en la misma universidad y carrera, es decir, hacer la diferencia entre ser aceptado o no en el programa y lugar deseado por el estudiante.

Al analizar las potenciales causas que podrían explicar el efecto negativo de la participación en la Orquesta sobre las NEM para las cohortes de 2003-2004 se puede argumentar que mientras los estudiantes de las cohortes 2001-2002 no tuvieron una gran cantidad de giras y presentaciones en público, debido a que en sus inicios la orquesta no era famosa y estaba forjando su calidad y, en consecuencia, tanto las invitaciones

³⁵ Las NEM tienen una escala de 1,0 a 7,0, resultado que se transforma en un puntaje cuyo rango es comparable a los puntajes obtenidos en las pruebas de la PSU, de tal forma que estos resultados puedan ser convertidos fácilmente en un puntaje general con el que cada estudiante postula a las diversas carreras y universidades de su interés, las cuales seleccionan de acuerdo a los más altos puntajes de los postulantes y el número de cupos de matrícula ofrecidos en el año respectivo.

como los fondos a los que podían aspirar eran menores, los estudiantes del período 2003-2004 tuvieron una agenda de presentaciones y giras mucho más recargada, lo cual les impidió cumplir con todas sus obligaciones escolares en forma adecuada. Esto último se sustenta en las entrevistas realizadas a la coordinadora y al director del Liceo Mariano Latorre, lo cual indica que la hipótesis planteada anteriormente respecto a las giras tiene sustento empírico.

Sin embargo, es importante resaltar que a pesar de que la mayor cantidad de giras y presentaciones de la Orquesta podría haber tenido efectos negativos en las NEM de los jóvenes músicos, es muy probable que estas mismas experiencias tengan múltiples efectos positivos en sus habilidades no cognitivas, tales como una mejora del autoestima, aprendizaje del trabajo en equipo, del trabajo por objetivos de mediano plazo, entre muchos otros.

En conclusión, el impacto de la participación en la Orquesta es positivo y de una magnitud relativamente alta si se compara con el impacto de cualquier otro programa o política pública destinada al mejoramiento de los resultados educativos, puesto que en términos estandarizados, el impacto de la participación en la Orquesta está en un rango de entre 0,3-0,6 desviaciones estándares. Estos resultados son igualmente robustos para la prueba de matemática como de lenguaje. Sin embargo, el impacto en el promedio de notas de la enseñanza media es heterogéneo. En efecto, las cohortes de 2001 y 2002 experimentan un significativo efecto positivo, mientras que las cohortes de 2003 y 2004 experimentan un leve impacto negativo. No obstante, el impacto neto en el puntaje ponderado para la postulación a las universidades es positivo y significativo para todas las cohortes.

6.4 Potenciales efectos en habilidades no cognitivas

Como se describe al inicio del trabajo, el desarrollo de actividades culturales, en forma sistemática, puede llevar a la generación de capacidades cognitivas y no cognitivas de los estudiantes, donde las últimas, en muchos casos, son factores condicionales para mejores desempeños académicos. Dado que no existen datos que describan las conductas psicosociales de los estudiantes de Liceo Mariano Latorre antes del inicio del Programa, sólo es posible testear resultados en aspectos no lectivos en forma indirecta y parcial.

Un indicador asociado al desarrollo de habilidades no cognitivas es la persistencia, entendida como la capacidad para focalizar esfuerzos, al tiempo de contraponerse a los resultados intermedios adversos, para alcanzar un objetivo trazado inicialmente³⁶. Es posible levantar la hipótesis que la participación en la Orquesta hay fortalecido la persistencia, por ejemplo en el logro de objetivos académicos, entre los jóvenes

³⁶ Este tipo de motivaciones encuentran soporte en Bowles, S., H. Gintis, and M. Osborne (2001) y Heckman, J., J. Stixrud and S. Urzua (2006).

músicos, puesto que el desarrollo de las habilidades musicales conlleva un esfuerzo sistemático y dedicado, lo cual puede ser adquirido para ser aplicado en otros desafíos de la vida de los estudiantes³⁷.

En este estudio seleccionamos dos indicadores indirectos de la persistencia. Por un lado, se compara a los participantes de la Orquesta y sus controles respecto a la cantidad de veces que rinden la prueba de admisión, así como el puntaje logrado al considerar la última vez que rindieron la prueba para ambos grupos. Al analizar ambos aspectos en conjunto es posible determinar la persistencia vista como la cantidad de veces que rinden la prueba, bajo el supuesto que la están rindiendo en más de una ocasión para lograr tener puntajes más altos y así lograr matricularse en carreras de la educación superior que exigen mayores puntajes. Es importante notar el sesgo que puede generar contar sólo con los participantes en la Orquesta que estuvieron todo el período, debido que ellos pueden haber sido individuos persistentes desde antes de ingresar a la Orquesta. Sin embargo, según información entregada por la coordinadora de la Orquesta, desertaron sólo tres niños, dos de los cuales lo hicieron para destinar tiempo para contribuir económicamente a sus familias.

Para este análisis se consideraron solamente las cohortes de egresados 2001 y 2002, pues cuentan con un mayor número de casos a evaluar. Esto hace que los impactos estimados dependan estrechamente del participante en particular que se está considerando y por lo tanto no sean atribuibles a la persistencia de los participantes en la Orquesta en general.

Cuadro 5: Cantidad de Veces que Rinden la Prueba de Selección Universitaria los Estudiantes de las Cohortes 2001-2002

| Número de Veces que Rinde la Prueba | Estudiantes Participantes de la Orquesta | | Estudiantes de Control | |
|-------------------------------------|--|------------|------------------------|------------|
| | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje |
| 1 | 6 | 31,6 | 77 | 70,6 |
| 2 | 10 | 52,6 | 26 | 23,9 |
| 3 | 3 | 15,8 | 4 | 3,7 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0,9 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 1 | 0,9 |

³⁷ Por ejemplo, haber establecido como objetivo tocar una complicada pieza musical, haberlo logrado y el consiguiente reconocimiento de la comunidad educacional y familiar, entre otras.

| | | | | |
|-------|----|-------|-----|-------|
| Total | 19 | 100,0 | 109 | 100,0 |
|-------|----|-------|-----|-------|

Fuente: Actas Liceo Polivalente Mariano Latorre y DEMRE.

El Cuadro 5 indica que los estudiantes de la Orquesta repitieron con mayor frecuencia la participación en la PSU³⁸ que sus compañeros de curso, en promedio, mientras el 68,4% de los estudiantes participantes de la Orquesta rindieron dos o más veces la prueba, sólo el 29,4% de sus compañeros de curso lo hizo. Sin embargo, tal como hemos indicado previamente, las características de los jóvenes músicos no sean similares a la del promedio del resto de sus compañeros, por lo cual, para estimar el efecto en el puntaje obtenido en la última prueba rendida, para aquellos estudiantes de la Orquesta que la rindieron más de una vez, consideramos seguir las tres estrategias de MPS utilizadas para medir el impacto de la participación en la Orquesta en los puntajes obtenidos en la primera rendición de la prueba.

Cuadro 6: Impacto de la Orquesta sobre los Participantes (2001 y 2002): Última Vez

Promociones 2001 y 2002: Última Vez

| | Matching | Verbal | Matemáticas |
|---------------------------------------|----------|--------|-------------|
| 1 Vecino más cercano | | 97,23 | 97,26 |
| <i>Dv. Estándar</i> | | 28,55 | 28,43 |
| Kernel-Epanechnikov (Ancho banda 0.3) | | 73,71 | 59,90 |
| <i>Dv. Estándar</i> | | 31,67 | 32,37 |
| Kernel-Epanechnikov (Ancho banda 0.6) | | 90,69 | 88,15 |
| <i>Dv. Estándar</i> | | 30,43 | 30,82 |

| Variable | Obs | Media | Desv. Est. | Mín | Max | Impacto Aprox. | Prop. Desv. Est. |
|-----------------|-----|--------|------------|-----|-----|----------------|------------------|
| PAA Verbal | 135 | 498,58 | 112,71 | 268 | 790 | 87,21 | 0,77 |
| PAA Matemáticas | 135 | 528,50 | 123,90 | 299 | 788 | 81,77 | 0,66 |

(1) Corresponde a 19 participantes de la orquesta más 116 controles.

Fuente: Actas Liceo Polivalente Mariano Latorre y DEMRE.

³⁸ La rendición de la PSU es voluntaria cada año, por lo cual los estudiantes pueden rendirla cada vez que se inscriban para ello, el único requisito es haber concluido su educación media.

Los resultados del Cuadro 6 concluyen que los participantes de la orquesta que rindieron la prueba en más de una ocasión experimentaron un significativo aumento de los puntajes tanto en verbal como matemática respecto a sus controles. En la sección de lenguaje pasan desde un impacto promedio de 66,66 puntos (0,63 d.e.) –promedio obtenido en la primera rendición de la prueba- hacia un impacto de 87,21 puntos (0,77 d.e.), logrando un aumento neto de cerca de 21 puntos. Del mismo modo, en la sección de matemática, los jóvenes músicos logran un aumento neto desde la primera vez hasta la última vez de 21 puntos aproximados. Al realizar una ponderación simple del 80%, similar a la expuesta anteriormente, los músicos tendrían la última vez que rinden la prueba cerca de 67,6 puntos ponderados por sobre sus controles –sin considerar efectos sobre las NEM- para postular a las universidades o establecimientos de educación superior al considerar la última vez que rinden la prueba.

En síntesis, tanto la cantidad de veces como el impacto en puntaje para la última vez que rinden la prueba dan argumentos a favor de la hipótesis sobre la persistencia en los participantes de la orquesta. En efecto, los jóvenes músicos dan en reiteradas ocasiones la prueba para lograr un puntaje sustancialmente mayor al obtenido la primera vez, como así también al que obtienen sus controles considerando para ambos grupos la última vez que rinden la prueba, lo que indica que la persistencia de los estudiantes de la orquesta fue muy efectiva en incrementar las posibilidades de acceder a carreras y universidades más prestigiosas.

7. Conclusiones

Esta investigación evalúa el impacto en los resultados escolares de la primera generación de estudiantes que participaron en la orquesta infantil y juvenil de Curanilahue entre los años 1996 y 2003. A pesar que el estudio se basa en una muestra pequeña de casos tratados –los estudiantes que participan de la Orquesta y rinden la PSU al finalizar la enseñanza media- en el contexto de una comuna y Liceo en particular, éste presenta múltiples atributos destacables. Por una parte, la innovación del estudio, uno de los primeros focalizado en los efectos de las actividades no lectivas sobre los resultados educativos de los niños; en segundo lugar, la creatividad para construir una rica base de datos que permitiera realizar diversas técnicas econométricas de evaluación diversos; y, finalmente, la factibilidad de replicar el impacto de esta experiencia en otras comunas y escuelas del país que atienden a estudiantes vulnerables, puesto que la tradición y habilidades musicales no era una característica inicial de la comuna de Curanilahue.

Por un lado, se evaluó el impacto sobre los resultados en las pruebas estandarizadas para la admisión a la educación superior chilena, tanto en lenguaje como matemática, como asimismo el efecto sobre el promedio de notas durante la educación media (NEM). Adicionalmente, se examinó el desarrollo de la persistencia para alcanzar mayores puntajes en las pruebas de admisión a la educación superior como muestra del impulso al desarrollo de habilidades no cognitivas que promueve la orquesta. El primer tipo de análisis se realizó en base a los puntajes en la Prueba de Aptitud Académica (PAA) 2001 y 2002 y Prueba de Selección Universitaria (PSU) 2003 y 2004, mientras que el segundo sólo para las cohortes 2001 y 2002, por contar con una adecuada cantidad de participantes y controles.

En el análisis cuantitativo se estimaron tres métricas de *matching* en tres metodologías 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 en trabajos previos para la evaluación de impacto de la Orquesta de Curanilahue (Egaña et al., 2008). Asimismo, la cantidad total de participantes considerada es representativa de la orquesta de Curanilahue. En consecuencia, la presente investigación es una mejora sustancial respecto de Egaña et al. (2008).

En particular, se encontró que para todas las pruebas la participación en actividades musicales afecta positivamente tanto al área de lenguaje como de matemáticas, considerando para ello sólo los resultados de la primera vez que los estudiantes rinden estas pruebas. Para las cohortes que egresaron del liceo en los años 2001 y 2002, el impacto en la sección de matemáticas de la PAA fue aproximadamente de 0,48 desviaciones estándar, mientras que en el componente de lenguaje este efecto fue aproximadamente de 0,63 d.e.. Para el caso de las cohortes de las promociones 2003 y 2004, se estimó un efecto positivo en la sección de lenguaje de la PSU en el rango de 0,29 d.e, mientras que en matemáticas el impacto fue alrededor de 0,44 d.e. .

Al contrario del efecto positivo en los puntajes de pruebas estandarizadas, el efecto parece tener un efecto negativo sobre las notas de enseñanza media, aunque esta situación se presenta sólo entre los estudiantes de los cohortes 2003-2004, pues para los estudiantes de las cohortes 2001-2002 el programa logra un efecto positivo en el promedio acumulado en los cuatro años de enseñanza secundaria. Respecto a los impactos contrapuestos en NEM, se puede argumentar como hipótesis que los participantes de las primeras cohortes no debieron ausentarse sistemáticamente de sus actividades educacionales regulares, pues tuvieron muy pocas giras nacionales o internacionales, ello debido a que, en sus inicios, la orquesta no era lo suficientemente conocida y estaba forjando su calidad, situación que se modifica considerablemente en los siguientes años. A pesar del efecto negativo en NEM para la cohorte 2003-2004, el efecto agregado neto para la postulación a la universidad resultó positivo y significativo. Asimismo, según la información y las entrevistas realizadas, no es claro que los estudiantes 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.

Por su parte, el análisis sobre indicadores de persistencia que desarrollan los participantes en la orquesta arrojó resultados positivos. En efecto, los músicos rinden la prueba de admisión más veces que sus controles, al tiempo que logran puntajes por sobre los obtenidos por sus controles al comparar la última vez que la rinden.

Los resultados encontrados se deben interpretar simultáneamente con las características de la comuna de Curanilahue y del Liceo Mariano Latorre. Es decir, es relevante considerar la dificultad que presenta finalizar exitosamente el período escolar en condiciones socioeconómicas precarias, más aun al

considerar las responsabilidades adicionales que implicaba la participación responsable en todas las actividades de la orquesta.

En breve, los resultados dan cuenta de la relevancia de actividades no lectivas, en particular de las orquestas infantiles, tanto en habilidades cognitivas como no cognitivas. Del mismo modo, es importante destacar la riqueza de los datos recogidos para realizar este estudio, lo cual permitió realizar este primer estudio seminal a nivel nacional. Además, la investigación se desarrolló en un contexto de alta vulnerabilidad socioeconómica, lo cual permite obtener conclusiones para focalizar políticas en los sectores más desaventajados. Finalmente, los resultados encontrados, luego de ser testeados por diversas estrategias de robustez, son consistentes entre ellos y con la evidencia internacional previa.

Por último, creemos que se deben continuar haciendo esfuerzos futuros en investigaciones sobre actividades no lectivas, las características que éstas deben tener para generar resultados lectivos y de mayor bienestar para los jóvenes chilenos en contextos de vulnerabilidad. Más aún a la luz de los resultados encontrados en este estudio de caso, puesto que da cuenta de una alta efectividad en los aprendizajes de los estudiantes que participaron activa y permanentemente de la Orquesta, los cuales mejoraron sus resultados académicos en una magnitud mucho mayor el impacto evaluado en otras políticas destinadas específicamente a incrementar los resultados académicos de los niños y jóvenes chilenos.

8. Referencias

Abadie, A., G. Imbens (2006) "On the Failure of the Bootstrap for Matching Estimators", NBER, Technical Working Paper No 325.

Augurzky, B., J. Kluge (2004) "Assessing the Performance of Matching Algorithms When Selection into Treatment Is Strong", borrador. Disponible en: <http://opus.zbw-kiel.de/volltexte/2005/2548/pdf/dp1301.pdf>

Bellei, C. (2009) "Does lengthening the school day increase students' academic achievement? Results from a natural experiment in Chile", *Economics of Education Review*, Volume 28, Issue 5, October, Pages 629-640.

Bowles, S., H. Gintis, and M. Osborne (2001) "The Determinants of Earnings: A Behavioral Approach. *Journal of Economic Literature* 39 (4), 1137-1176.

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.

Bryce, Mendelovits, Bebáis, Moqueen y Adams (2002) "Evaluation of School-based Arts Education Programmes in Australian Schools", Australian Council for Educational Research, ACER.

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>

Carnoy, M. (2007) "Cuba's Academic Advantage", Stanford University Press, Stanford, California.

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.

Contreras, D. (2003) "Poverty and Inequality in a Rapid Growth Economy: Chile 1990- 1996". *Journal of Development Studies*. Vol. 39 No.3, pp. 181 – 200.

Contreras, D. y R. Herrera (2007) "Refuerzo escolar para niños pobres: ¿Funciona?", *El Trimestre Económico*, 2007, vol. LXXIV (1), issue 293, pages 123-159.

Durlak, J. A. y Weissberg, R. 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.

Egaña, P., D. Contreras y J. P. Valenzuela (2008) "Relevancia e Impacto de las Actividades Artísticas sobre los Resultados Escolares: el Caso de la Orquesta de Curanilahue". Tesis de Magister en Economía de P. Egaña. Universidad de Chile.

Egaña, P. y J. P. Valenzuela (2009) "Diseño de Intervención Sociocultural en la Provincia de Arauco", Capítulo sobre Orquestas y Bandas Musicales Escolares. Centro de Investigación Avanzada en Educación - Universidad de Chile- y Subsecretaría de Desarrollo Regional, Ministerio de Interior, Gobierno de Chile.

Fiske, E. B. (1999) "Champions of Change: The Impact of the Arts on Learning", Arts Education Partnership. Disponible en: <http://www.aep-arts.org/files/publications/ChampsReport.pdf>

Hannon, E. y Trainor, L. (2007) "Music Acquisition: effects of enculturation and formal training on development", Trends in Cognitive Sciences, Vol. 11, No. 11., pp. 466-472.

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, Vol. 64, No. 4, Pp. 605-54.

Heckman, J., H. Ichimura, J. Smith y P. Todd: (1998) "Characterizing Selection Bias Using Experimental Data", Econometrica, Vol. 66, No. 5, pp. 1017-1098.

Heckman, J., J. Stixrud and S. Urzua (2006) "The effect of cognitive and Non-cognitive factors in behavioral and labor outcomes", *Journal of Labor Economics*, v24, n3, 2006.

Hodges D., D. O'Connell (2005) "The impact of Music Education on Academic", University of North Carolina at Greensboro. Disponible online en:

<http://www.uncg.edu/mus/SoundsOfLearning/AcdemicAchievement.pdf>

Imbens, G. (2003) "Semiparametric Estimation of Average Treatment Effects under Exogeneity: A Review", NBER Working Paper No. 294.

Leuven, E., y B. Sianesi, (2002) "Psmatch2: Stata Module to Perform Full Mahalanobis and Propensity Score Matching, Common Support Graphing, and Covariate Imbalance Testing", Boston College Department of Economics, Borrador.

McEwan, P. (2001) "The effectiveness of Public, Catholic, and Non-Religious Private Schools in Chile's Voucher System". Education Economics, Vol. 9, No. 2, pages 103 – 128.

Morrison, S. (1994) "Music Students and Academic Growth", Music Educator Journal, Vol. 81, No. 2, pp. 36-36.

PNUD(2003) "Las trayectorias del desarrollo humano en las comunas de Chile 1994-2003", Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Disponible online en:

<http://www.desarrollohumano.cl/otraspub/pub12/IDHC%20con%20portada.pdf>

Ramirez, M.J. (2007) "Diferencias dentro de las salas de clases. Distribución del rendimiento en matemáticas". Estudios Públicos N° 106.

Rosenbaum, P., y D. Rubin, (1983) "The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects", *Biometrika*, Vol. 70, No. 1., pp. 41-55.

Rosenbaum, P., y D. Rubin, (1985) "Constructing a Control Group Using Multi-variate Matched Sampling Methods that Incorporate the Propensity Score", *The American Statistician*, Vol. 39, No. 1., pp. 33-38.

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.

Steinberg, A. (1998) "Real Learning, Real Work: School-To-Work as High School Reform". Routledge, New York.

Todd, P. (1999) "A practical guide to implementing matching estimators". Manuscrito. [http : //athena.sas.upenn.edu/ petra/papers/prac.pdf](http://athena.sas.upenn.edu/petra/papers/prac.pdf)

Universidad de Chile (2010). "Tratamiento de Puntajes", Vicerrectoría de Asuntos Académicos, Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educativo.

Urzua, S. And G. Noboa-Hidalgo (2010) "Cognitive and Non-cognitive Development Among Young Children in Chile: Effect of Participation in Public Childcare Centers", Draft, Northwestern University.

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.

Valenzuela, J.P., P. Egaña y P. Yavar (2009). "Opiniones de los actores del territorio" Capítulo II de "Estudios de Contexto, Apreciación, Necesidades y Expectativas Educativas y Culturales en la Provincia de Arauco."(Valenzuela, Pardo, Luchinni, Cuadrado y Recart), Serie Documentos Fundación Educativa Arauco.

Valenzuela, J.P, M. Pardo, G. Luchinni, B. Cuadrado e I. Recart (2009) "Estudios de Contexto, Apreciación, Necesidades y Expectativas Educativas y Culturales en la Provincia de Arauco.", Serie Documentos Fundación Educativa Arauco. http://www.arauco.cl/_file/file_1428_estudio%20en%20alta.pdf

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.

Waterhouse, L. (2006) " Multiple Intelligences, the Mozart Effect, and Emotional Intelligence: A Critical Review", *Educational Psychologist*, Volume 41, pp. 207-225.

Zhao, Z. (2005) "Sensitivity of Propensity Score Methods to the Specifications", Institute for the Study of Labor, IZA, Documento de trabajo No. 1873.

9. Anexos

9.1 Marco Teórico *Matching Propensity Score*

Para la utilización del *Matching Propensity Score* se denomina Y como el puntaje en la prueba de admisión (PAA, 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.
- $D_i (0,1)$ = 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. De este modo, se puede correctamente obtener el impacto promedio de la orquesta sobre los participantes como:

$$\begin{aligned} \Delta(X) &= E(Y_1 - Y_0 / \text{Prob}(X), D = 1) \\ &= E(Y_1 / \text{Prob}(X), D = 1) - E(Y_0 / \text{Prob}(X), D = 1)^{39} \end{aligned}$$

Donde el término $E(Y_0 / \text{Prob}(X), D = 1)$ identifica el resultado en la prueba PAA o 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 lo tanto, para estimar este componente se utiliza el grupo de control, empleando 3 métodos diferentes, a saber:

- i) Matching-Propensity Score Radius 1 Vecino más cercano (Rad).
- ii) Matching-Propensity Score Kernel-Epanechnikov (KerE Ancho de banda 0.3)
- iii) Matching-Propensity Score Kernel-Epanechnikov (KerE Ancho de banda 0.6)

³⁹ Todas las esperanzas son las "estimadas".

Estos tres 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 tratamiento⁴⁰.

9.2 Calidad del *Matching*: Reducción del Sesgo de los Promedios Estimados

Para medir la calidad de los diferentes *matching* utilizados se realiza una estimación basada en la reducción porcentual del sesgo estandarizado entre los promedios estimados de las variables para los participantes y controles⁴¹. 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:

$$SE_{Antes-Match} = \frac{100(\bar{X}_1 - \bar{X}_0)}{\sqrt{0,5(V_1(X) - V_0(X))}} \quad (5)$$

$$SE_{Después-Match} = \frac{100(\bar{X}_{1,match} - \bar{X}_{0,match})}{\sqrt{0,5(V_{1,match}(X) - V_{0,match}(X))}} \quad (6)$$

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

Los resultados obtenidos para las diferencias entre las medias de los participantes y sus contrafactuales, después del *matching*, son, en todos los métodos utilizados, estadísticamente no significativas para la mayoría de 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*⁴².

⁴⁰ Para un análisis más detallado se puede revisar Augurzky y Kluve (2004), Imbens (2003), Leuven y Sianesi(2002) y Todd (1999).

⁴¹ Empíricamente se obtuvo mediante el comando *pstest* de STATA confeccionado por Leuven y Sianesi (2003).

⁴² Los cuadros con los resultados se pueden solicitar a los autores.

9.3 Estrategia Empírica para la Evaluación del Impacto.

En la literatura no existe acuerdo sobre la cantidad de variables para estimar el *Propensity Score*⁴³, es decir, que el modelo deba ser parsimonioso o sobreparametrizado⁴⁴. 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 sesga las estimaciones. Asimismo, Zhao (2005) indica que se deben omitir variables que afecten el tratamiento, dado que se ven afectadas por la participación o vice-versa, lo cual impide identificar el impacto del tratamiento. Finalmente, Caliendo y Kopeinig (2005), establecen que la teoría económica, las investigaciones previas en áreas similares y el conocimiento de la institucionalidad incumbente son una guía efectiva para seleccionar el modelo. En efecto, la selección de las variables para definir el *Propensity Store* de los estudiantes del Liceo Mariano Latorre fue basado tanto en los resultados de la literatura nacional, respecto de las principales variables que tienen un efecto directo sobre los resultados escolares, así como en el conocimiento de la aplicación de mecanismos de selección de estudiantes por grado en base a sus resultados académicos previos. Estas variables fueron la educación de la madre y del padre, el ingreso familiar, el curso de pertenencia y el sexo del estudiante. También se condicionó la selección de los “clones” a que fueran compañeros de curso y generación de los estudiantes participantes de la Orquesta.

Al considerar la restricción de soporte común, todos los estudiantes tratados obtienen uno o más clones de comparación, lo cual da cuenta de que a pesar del bajo número de estudiantes tratados, el amplio número de estudiantes de control permiten resolver el problema detectado por Bryson et al. (2002) para muestras pequeñas⁴⁵. Asimismo, se contrastaron los resultados entre el caso con y sin soporte común y los efectos encontrados no cambiaron sustancialmente, por lo que los resultados presentados a continuación son aquellos que consideran el soporte común⁴⁶.

Además, para el caso de la estimación de los intervalos de confianza de los estimadores no se utilizó el método de re-muestreo o *bootstrap*, en consideración a los recientes resultados desfavorables encontrados por Abadie e Imbens (2006)⁴⁷ para estimarlos en modelos con MPS.

Asimismo, es importante notar que las desviaciones estándar de los estimadores de impacto consideradas están sobre-estimadas, debido a que se considera al *Propensity Score* como verdadero, siendo que

⁴³ Se usó el comando `psmatch2` para el software Stata 11.

⁴⁴ Caliendo y Kopeinig (2005).

⁴⁵ 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.

⁴⁶ Los gráficos de soporte común se encuentran al final de documento, en el Anexo 1.

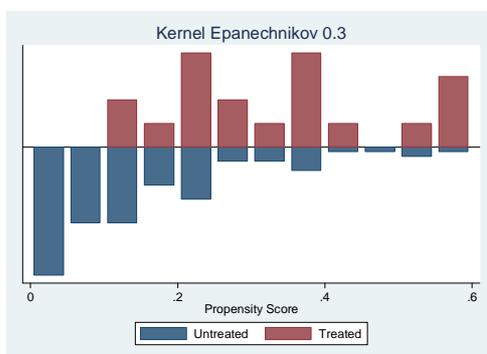
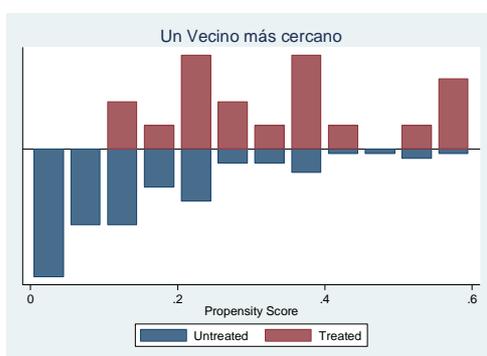
⁴⁷ Los autores encuentran que debido a la extrema no-suavidad (*non-smoothness*) del *matching* vecino más cercano se invalidan las condiciones básicas para el *bootstrap*, provocando una divergencia de la varianza estimada por *bootstrap* respecto a la actual. Incluso encuentran que bajo condiciones canónicas el *bootstrap* falla en estimar correctamente la varianza.

es estimado. Sin embargo, lo más relevante es que el *MPS* esté bien definido y cumpla con las condiciones de calidad que fueron mostradas en la subsección anterior⁴⁸.

Finalmente, 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, dada las diferentes especificaciones, se esté cumpliendo con los requerimientos básicos de calidad⁴⁹.

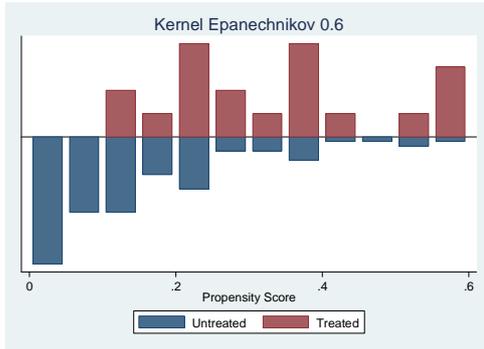
9.4 Gráficos de Recubrimiento

9.4.1 PAA 2001 y 2002



⁴⁸ Leuven y Sianesi (2002) argumentan esto dado que el comando de Stata considera el Propensity Score como verdadero para la estimación del impacto.

⁴⁹ 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 Anexo.



9.4.2 PSU 2003 y 2004

