

Los efectos de la formación musical en el desarrollo infantil: una prueba aleatoria de El Sistema en Venezuela

Xiomara Alemán
Suzanne Duryea
Nancy G. Guerra
Patrick J. McEwan
Rodrigo Muñoz
Marco Stampini
Ariel A. Williamson

División de Protección
Social y Salud

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-1171

Los efectos de la formación musical en el desarrollo infantil: una prueba aleatoria de El Sistema en Venezuela

Xiomara Alemán
Suzanne Duryea
Nancy G. Guerra
Patrick J. McEwan
Rodrigo Muñoz
Marco Stampini
Ariel A. Williamson

Noviembre 2016

Catalogación en la fuente proporcionada por la Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de Desarrollo

Los efectos de la formación musical en el desarrollo infantil: un ensayo aleatorio de El Sistema en Venezuela / Xiomara Alemán, Suzanne Duryea, Nancy G. Guerra, Patrick J. McEwan, Rodrigo Muñoz, Marco Stampini, Ariel A. Williamson.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 1171)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Music and children-Venezuela. 2. Child development-Venezuela. I. Alemán, Xiomara. II. Duryea, Suzanne. III. Guerra, Nancy G. IV. McEwan, Patrick J. V. Muñoz, Rodrigo. VI. Stampini, Marco. VII. Williamson, Ariel A. VIII. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Protección Social y Salud. IX. Serie. IDB-TN-1171

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2016 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



scl-sph@iadb.org

www.iadb.org/ProteccionSocial

Los efectos de la formación musical en el desarrollo infantil: una prueba aleatoria de El Sistema en Venezuela

Xiomara Alemán, Suzanne Duryea, Nancy G. Guerra, Patrick J. McEwan, Rodrigo Muñoz, Marco Stampini y Ariel A. Williamson¹

Resumen

Muchos estudios han explorado los vínculos entre la música y sus efectos en los niños; sin embargo, los diseños de los estudios no han sido lo suficientemente rigurosos para respaldar los hallazgos causales. Este estudio pretende evaluar cómo un programa musical a gran escala afecta el funcionamiento del desarrollo de niños en un contexto de altas tasas de exposición a violencia. Este documento describe los resultados de una evaluación experimental del Sistema Nacional de Orquestas Juveniles e Infantiles de Venezuela. El plan de estudios del programa, más conocido como “El Sistema”, hace hincapié en las interacciones sociales a través de la enseñanza de grupo y las actuaciones grupales. Se llevó a cabo un ensayo de control aleatorio en 16 centros de música entre mayo de 2012 y noviembre de 2013. En total, 2.914 niños de 6 a 14 años participaron en el experimento, y aproximadamente la mitad recibió una oferta de admisión al programa en septiembre de 2012 y la otra mitad en septiembre de 2013. Los niños del grupo de tratamiento participaron un semestre más que aquellos del grupo de control. Al cabo de un año, las estimaciones en el total de la muestra de los análisis por intención de tratar (*intention-to-treat* o ITT, por sus siglas en inglés) indicaron una mejora en el autocontrol (en 0,1 desviaciones estándar) y menores dificultades de conducta (en 0,08 desviaciones estándar), ambas significativas en un 10% luego de controlar por pruebas de múltiples hipótesis. No se evidenciaron efectos en otros dominios para el total de la muestra. Los impactos resultaron mayores en las submuestras de: (1) niños cuyas madres recibieron menos educación y (2) varones, especialmente aquellos expuestos a contextos de violencia desde la línea de base. En el último subgrupo, se evidenciaron niveles inferiores de comportamiento agresivo. Encontramos que el programa mejoró el autocontrol y redujo las dificultades de conducta, y los efectos se concentraron en los subgrupos de niños vulnerables. Los resultados sugieren la importancia de idear mecanismos para focalizar los recursos hacia los niños más vulnerables.

Clasificación JEL: C93, I38, J13, N36.

Palabras clave: Desarrollo Infantil, Función Ejecutiva, América Latina, Música, Exposición a la Violencia.

¹ Afiliaciones de los autores: División de Protección Social y Salud, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D.C., Estados Unidos (Alemán, Stampini); Sector Social, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D.C., Estados Unidos (Duryea); Escuela de Ecología Social, Universidad de California en Irvine, Irvine, Estados Unidos (Guerra); Departamento de Economía, Wellesley College, Wellesley MA, Estados Unidos (McEwan); Sistemas Integrales, Santiago, Chile (Muñoz); Departamento de Ciencias Psicológicas y del Cerebro, Universidad de Delaware, Newark DE, Estados Unidos (Williamson).

El documento original en inglés ha sido publicado el 28 de noviembre de 2016 en la revista técnica *Prevention Science* (DOI: 10.1007/s11121-016-0727-3). Autor correspondiente: Suzanne Duryea, PhD. Banco Interamericano de Desarrollo, 1300 New York Ave., NW, Washington, D.C. 20577 (suzanned@iadb.org). Este documento es una traducción de su original.

Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivas de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo o de los países que representa. Registro de ensayos clínicos: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02369315>.

Introducción

La Fundación Musical Simón Bolívar (FundaMusical) gestiona una red venezolana de núcleos (centros de música), colectivamente conocida como El Sistema. Los niños y jóvenes reciben formación instrumental y coral en música clásica, pero también en géneros tradicionales y populares. La formación incluye la práctica individual y en grupo, así como frecuentes presentaciones grupales. A pesar de sus potenciales efectos en la destreza y la apreciación musicales, El Sistema subraya la importancia de un desarrollo infantil holístico y de la inclusión social (Abreu, 2009). El modelo de formación musical ha sido elogiado (Majno, 2012; Wakin, 2012) y replicado (El Sistema, 2015) en el ámbito internacional, pero sometido a pocos estudios empíricos.

Una amplia literatura señala asociaciones entre la formación musical y una variedad de efectos positivos en el desarrollo infantil (por ejemplo, Hallam, 2010), y algunos estudios revelan que las experiencias musicales son beneficiosas para las poblaciones expuestas a la violencia (por ejemplo, Garrido et al., 2015). Sin embargo, las estimaciones se apoyan en gran medida en variación no aleatoria de la exposición a la formación musical, que puede confundir los efectos de la formación con los de variables correlacionadas y no observadas, como los ingresos de los padres o la motivación. Un pequeño número de estudios asigna aleatoriamente la exposición a la formación musical, generalmente centrándose en el impacto en habilidades cognitivas o en logros académicos. Treinta y seis semanas de formación musical mejoraron la inteligencia general de niños canadienses de seis años de edad (Schellenberg, 2004). Niños portugueses en tercer grado habían mejorado sus habilidades de lectura pero no su inteligencia luego de 24 semanas de formación musical (Moreno et al., 2009). Cuatro semanas de actividades auditivas en computadoras mejoraron las habilidades verbales (pero no espaciales) de niños en edad preescolar y el desempeño en una prueba de función ejecutiva *Go/no-go* [Ir/no ir] (Moreno et al., 2011). Niños preescolares de la ciudad de Boston expuestos a seis semanas de enriquecimiento musical con el acompañamiento de sus padres no evidenciaron diferencia alguna en términos de vocabulario o habilidades de discriminación numérica en relación al grupo de control (Mehr et al., 2013). Un metaanálisis de 19 estudios de intervenciones musicales para niños de 3 a 12 años, que incluyeron algunos experimentos, encontró una mejora en las habilidades visuales-espaciales en comparación con las condiciones de control (Hetland, 2000).

Existe aún menos investigación experimental sobre las repercusiones más allá de la inteligencia y los logros académicos. En un experimento de Corea del Sur, 15 semanas de formación musical tuvieron efectos positivos en la autoestima y redujeron el comportamiento agresivo en niños de 10 a 12 años sumamente agresivos (Choi, 2010). Evaluaciones cuasi-experimentales de lecciones musicales escolares hallaron impactos en la autoestima en Australia (Rickard et al., 2013), y en el compromiso escolar en Finlandia (Eerola y Eerola, 2014).

Este estudio pretende evaluar los efectos de un programa musical a gran escala en el funcionamiento de niños en un contexto de altas tasas de exposición a violencia. El estudio realiza cuatro contribuciones a la literatura sobre la formación musical y las repercusiones en los niños. Primero, presenta la única evidencia experimental acerca de los efectos de la formación musical en un país en vías de desarrollo con altas tasas de violencia. En segundo lugar, es la única evaluación experimental que se haya realizado en un país sobre una intervención ampliada e implementada por el gobierno. Tercero, utiliza una muestra considerablemente más grande que los experimentos anteriores, pues se asignaron aleatoriamente 2.529 representantes legales (con 2.914 niños) para admisiones tempranas o tardías en 16 centros de orquesta. Por último, se midió un conjunto más amplio de indicadores de impacto en niños que en las investigaciones anteriores, incluyendo la autorregulación, las conductas, las habilidades y conexiones prosociales y las habilidades cognitivas.

Los indicadores de impacto del estudio se basan en una teoría del cambio desarrollada mediante consulta con los administradores de la FundaMusical, las observaciones *in situ* y la literatura existente. Aunque la participación de los niños en la música puede generar efectos a largo plazo, tal como graduarse de la escuela secundaria e ingresar al mercado laboral, estos impactos trascienden el alcance de esta evaluación. De este modo, nuestra teoría del cambio especifica los procesos intermedios (efectos a corto plazo) que han sido vinculados a impactos a largo plazo y que probablemente se vean afectados por una participación a corto plazo en El Sistema.

Se planteó la hipótesis de que la participación a corto plazo en orquestas o coros podría fomentar el cambio positivo en cuatro dominios o constructos del funcionamiento del niño: las habilidades de autorregulación, las conductas, las habilidades y conexiones prosociales y las habilidades cognitivas. La participación puede mejorar las habilidades de autorregulación, o la modulación de la emoción y del comportamiento, pues se requiere una práctica dedicada y la toma de turnos, así como paciencia y una atenta supervisión del desempeño propio para sincronizarlo con el canto y la ejecución del instrumento de los demás (McPherson y Renwick, 2001). La naturaleza cooperadora de la participación en una orquesta o coro, además de las crecientes demandas de autorregulación, sugieren que la experiencia puede también mejorar los comportamientos prosociales y reducir la conducta negativa. También puede desalentar la toma individual de riesgos (por ejemplo, tocar un instrumento fuera de secuencia) y recompensar la acción colectiva. Hacer música también puede fomentar la vinculación social, la cohesión grupal y las metas compartidas (Eerola y Eerola, 2014; Kirschner y Tomasello, 2010), que podrían al mismo tiempo mejorar las conexiones prosociales o compromiso con los pares y la familia. Finalmente, aunque el programa no fue diseñado con el objetivo explícito de mejorar las habilidades cognitivas, se formuló la hipótesis de que la participación a corto plazo podría tener un impacto positivo en la memoria funcional, las habilidades visuales-espaciales y en la velocidad de procesamiento, ya que estas habilidades cognitivas se han asociado a la formación musical (Hetland, 2000; Kraus et al. 2014; Schellenberg, 2004).

Se llevaron a cabo análisis de moderación —especificados previamente— de los efectos del programa, de acuerdo con diferentes variables sociodemográficas. Dado que la investigación indica que los dominios de funcionamiento del niño incluidos en nuestra teoría del cambio pueden ser más o menos maleables de acuerdo a los diferentes periodo de desarrollo (por ejemplo, Berger, 2011; Skoe y Kraus, 2013), se examinaron los efectos del programa por edad. Como la inclusión social resulta particularmente importante en los contextos de desigualdad económica y de exposición a la violencia, también se estudió si los efectos del programa variaron en base a la educación maternal —una variable sustitutiva (*proxy*) para la desventaja económica—, y por la exposición a la violencia para subgrupos masculinos y femeninos. La exposición a la violencia tiene efectos perjudiciales en el desarrollo, y se ha demostrado que ha tenido un impacto desproporcionado en la juventud desfavorecida o marginada (Fowler et al., 2009). Las tasas de violencia y homicidio juvenil en Venezuela están entre las más altas a nivel mundial (Munyo, 2013; Organización Mundial de la Salud, 2014). Se anticipó que los jóvenes marginados y/o expuestos a la violencia serían los que más se beneficiarían de la participación en una orquesta o coro, ya que el programa ofrece una oportunidad de desarrollo gratuita que incluye supervisión adulta en un escenario seguro y accesible. Este tipo de oportunidades escasean o son costosas para los jóvenes marginados, o para aquellos que viven en entornos sumamente violentos (Roffman, Pagano y Hirsch, 2001). Dado que los hombres jóvenes en América Latina se exponen al creciente riesgo de convertirse tanto en víctimas como en victimarios de violencia (Munyo, 2013), se examinó la exposición a la violencia por género en relación a los efectos del programa, ya que los niños varones venezolanos pueden particularmente beneficiarse de una participación estructurada y supervisada en una actividad prosocial.

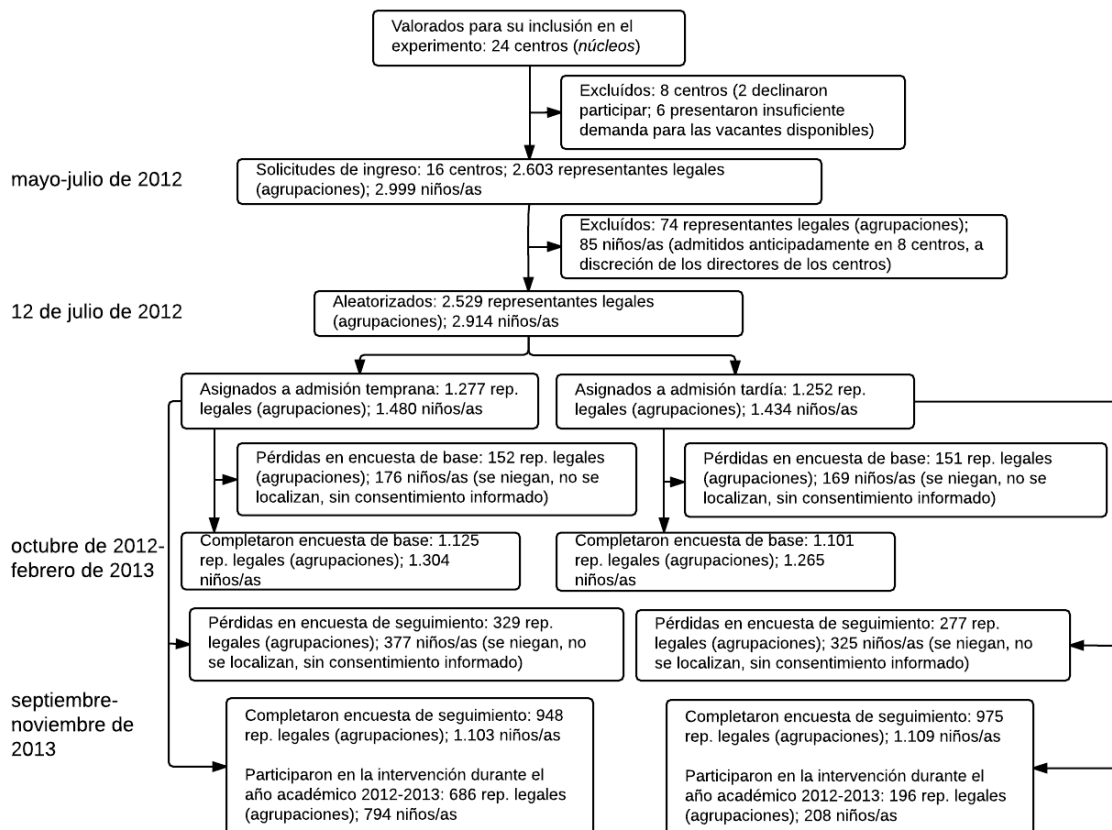
Método

Diseño del estudio y muestra experimental

Inicialmente se evaluaron 24 centros musicales o núcleos —los sitios de experimentación— para potencialmente incluirlos en el experimento (ver la figura 1). En consulta con los administradores de la FundaMusical, los sitios se eligieron debido al probable exceso de demanda por parte de las familias en el año académico 2012-2013, y su distribución a través de cinco estados: Aragua, Bolívar, el Distrito Capital (Caracas), Lara y Miranda. Dos sitios se excluyeron porque no siguieron el protocolo experimental, y seis debido a que tenía demanda insuficiente. En los 16 sitios restantes, los directores acordaron participar en el experimento y recibieron la capacitación correspondiente sobre el protocolo experimental.

Se llevó a cabo un ensayo de control aleatorio por agrupaciones (*cluster-randomized, controlled trial*) en los 16 centros musicales entre mayo de 2012 y noviembre de 2013. En circunstancias normales, los centros de música aceptan solicitudes por escrito de representantes legales en nombre de uno o más niños para su inscripción. Todos los niños bajo supervisión de un mismo representante legal particular son admitidos de forma continuada hasta —y posterior a— el comienzo de clases en el mes de septiembre. Como condición para participar en el experimento, los directores acordaron aceptar solicitudes por escrito de representantes legales entre el 7 de mayo y el 8 de julio de 2012 (sin informar a los mismos sobre las decisiones de las admisiones). Los niños eran elegibles para postular su ingreso si tenían entre 6 y 14 años para el 1 de setiembre de 2012. Los sitios recibieron solicitudes de ingreso de 2.603 representantes legales en nombre de 2.999 niños. Por acuerdo previo, cada director podía conceder admisión temprana a una pequeña cantidad de aspirantes (no más del 5% de los puestos vacantes). De este modo, en ocho sitios se admitieron 85 niños (de 74 representantes legales) de manera automática.

Figura 1. Perfil del ensayo



En septiembre de 2012 se ofreció admisión temprana de manera aleatoria a aproximadamente la mitad de los 2.529 representantes legales restantes (que representaban a 2.914 niños), mientras que al resto se le concedió admisión un año después (en septiembre de 2013). Esta constituye la muestra experimental. Se recolectaron datos de base y de seguimiento sobre sus indicadores de impacto, como se explica más adelante en otra sección.

Aleatorización y enmascaramiento

Se aleatorizaron las admisiones de los representantes legales de los niños (las agrupaciones o *clusters* experimentales), en vez de los niños en sí. Esto mantuvo la política de la FundaMusical de admitir a hermanos de manera conjunta. También redujo la probabilidad de efectos de desbordamiento (*spillover*) entre los niños en tratamiento y aquellos que no lo estaban dentro de un mismo hogar. El 12 de julio de 2012, se asignó a cada representante legal un número aleatorio entre cero y uno, extraído de una distribución uniforme continua. En cada sitio, los representantes legales y sus candidatos fueron asignados al grupo de tratamiento (admisión temprana en septiembre de 2012) en orden ascendente del número aleatorio hasta agotar el número de puestos vacantes. Los representantes legales y niños restantes fueron asignados al grupo de control (admisión tardía en septiembre de 2013). El sitio de la mediana asignó el 50% de sus aspirantes al grupo de tratamiento (con un rango de 39% a 67%).

Se prepararon listados de formato idéntico de los grupos de tratamiento y control de cada sitio. Se instruyó a los directores contactar a los representantes legales en julio y agosto utilizando un guion estándar para ofrecer admisión temprana o tardía. No era obligatorio para los representantes legales en el grupo de tratamiento aceptar la oferta de admisión temprana, y

tampoco se impedía a los representantes legales de ambos grupos que buscaran admisión de ingreso para el niño a un sitio no experimental. Dada la naturaleza de la intervención, no era posible evitar que los representantes legales y niños conocieran su estado en el tratamiento, aunque éste no se revelaba a los entrevistadores durante la recolección de datos de base o de seguimiento.

Se calculó un efecto mínimo detectable (MDES, por sus siglas en inglés) de 0,106 desviaciones estándar en la muestra aleatoria. El cálculo de este MDES asume pruebas de hipótesis bilaterales con un $\alpha=0,05$, potencia del 80%, una correlación intra-agrupación (ICC, por sus siglas en inglés) de 0,3 (recordando que los representantes legales constituyen las agrupaciones experimentales), efectos fijos del sitio, y una asignación equilibrada a los grupos de tratamiento y de control (Schochet, 2005). Incluso con una ICC de 0,6, el MDES es de 0,109. El MDES es de 0,094 desviaciones estándar cuando $\alpha=0,1$.

Intervención

Cada sitio experimental incluye por lo menos una orquesta y un coro. Se guían por un plan de estudios nacional (o “secuencia”) que especifica composiciones y arreglos musicales de una complejidad creciente, aunque los directores pueden modificarlo según lo crean conveniente. Durante su primer año de participación, los niños en edad escolar típicamente reciben formación en un instrumento (generalmente la flauta dulce y/o un instrumento de percusión) y en canto coral. En los años siguientes, los niños eligen un instrumento de cuerda, viento o percusión. Normalmente, la formación musical dirigida por un maestro tiene lugar varias veces por semana. La enseñanza puede ser de a grupos completos, por secciones de instrumento o en lecciones individuales. Los estudiantes más adelantados pueden además enseñar a sus pares menos avanzados. Todos los niños —incluso aquellos principiantes— son incluidos en presentaciones públicas en la comunidad. Los niños asisten las funciones de sus pares, y en algunos casos, de orquestas regionales o nacionales compuestas por estudiantes avanzados. La enseñanza musical y los instrumentos son gratuitos.

Recolección de datos

Durante el periodo inicial de solicitud de ingreso mencionado anteriormente, los representantes legales proporcionaron respuestas escritas a algunas preguntas de índole demográfica y socioeconómica. También se recolectaron datos en dos oportunidades más. Primero, se llevó a cabo una encuesta de base para medir impactos entre octubre de 2012 y febrero de 2013 (la mediana de la fecha de encuesta fue el 19 de noviembre). Las encuestas fueron completadas en los hogares por los niños y sus responsables de crianza (generalmente las madres). Encuestadores previamente capacitados —cegados al estado de tratamiento o de control de los encuestados— utilizaron computadoras portátiles y una herramienta de ingreso de datos durante las entrevistas domiciliarias. En segundo lugar, se realizó una encuesta de seguimiento estructurada similar entre septiembre y noviembre de 2013 (la mediana de la fecha de encuesta fue el 3 de octubre).

Medida de los impactos

Se midieron 26 variables de resultados principales dentro de los cuatro dominios: habilidades de autorregulación, conductas, habilidades y conexiones prosociales, y habilidades cognitivas. Las variables de la autorregulación incluían cuestionarios individuales auto-reportados y de

responsables de crianza, así como juegos computarizados que miden la orientación futura (descuento por demora), la inhibición de respuesta (*Go/no-go*), el funcionamiento de la atención (Tarea de flancos) y las habilidades de planificación (Torre de Londres). Con respecto a las conductas, se centró en la medición auto-reportada e información provista por responsables de crianza sobre comportamientos prosociales generales, dificultades (Cuestionario de Fortalezas y Dificultades) y agresión, además de una tarea de toma de riesgos (juego de conducción arriesgada). Las habilidades y las conexiones prosociales incluían medidas de escala de la autoestima, la empatía y el compromiso escolar y familiar. Las habilidades cognitivas incluían la memoria funcional (retención de dígitos), la velocidad de procesamiento (búsqueda de símbolos) y el razonamiento visual-espacial. La Tabla 6 del Apéndice proporciona información sobre la metodología de puntuación de las medidas, su fiabilidad de coherencia interna en los datos de base, y referencias.

Moderadores del programa

La edad del niño, el género y la educación maternal fueron datos que se recolectaron en el formulario de solicitud de ingreso. La información de la exposición a la violencia (Pynoos et al., 1998) fue recogida en la encuesta de base. Los niños expuestos a contextos violentos respondieron de manera afirmativa a al menos una de las siguientes preguntas: “en la ciudad en donde usted vive, (1) ¿le han golpeado, disparado o amenazado? (2) ¿ha visto que le dispararan o mataran a alguien? (3) ¿ha visto un cadáver (a excepción de un funeral)? o (4) ¿ha sabido sobre la muerte o heridas violentas causada(s) a un ser querido?”

Análisis Estadístico

Cada resultado incluye estimaciones de las diferencias en diferencias (DD) del análisis ITT. Se utilizó un conjunto de datos de formato largo, en el que el número de observaciones es igual al número de observaciones válidas de las variables de impactos en las encuestas base y de seguimiento, excluyendo observaciones que presentaban ausencia en la medición de la variable ya sea en la encuesta de base o de seguimiento. Se estimó la siguiente regresión:

$$O_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 Post_t + \beta_2 Treatment_j * Post_t + \delta_{ij} + \varepsilon_{ijt}$$

donde O_{ijt} es el efecto en el niño i con representante legal j en el momento t . $Treatment_j$ indica si los niños del representante legal j fueron asignados al grupo de tratamiento (y no al de control), mientras $Post_t$ indica observaciones de seguimiento (versus de base). Los δ_{ij} son efectos fijos, u ordenadas separadas, para cada niño (los efectos fijos para los centros de música son absorbidos por los efectos fijos del niño y no pueden estimarse por separado). El coeficiente en el término de interacción, β_2 , es el efecto ITT; es decir, el efecto de que le ofrezcan el tratamiento. Los errores estándar robustos son agrupados por el representante legal (todos los valores p señalados se ajustan de forma similar por agrupación).

Debido al gran número de pruebas de hipótesis, controlamos las tasas de error por familia de k (k familywise error rate o k-FWE, por sus siglas en inglés), o la probabilidad de realizar un número k o más rechazos falsos. Si bien se sigue el procedimiento de Romano-Wolf (Romano, Shaikh y Wolf, 2008; Romano y Wolf, 2005) no se aplica la tasa de error por familia k-FWE tradicional de $k=1$, ya que demuestra ser demasiado conservadora (Delattre y Roquain, 2015). Se ha fijado $k=h/2$ donde h es el número de efectos o medidas de impacto dentro de un dominio (cuando $h/2$ no es un número entero, k se redondea hacia abajo; Guo, He y Sarkar, 2014). Sin duda hay pros y contras de fijar la barrera para los descubrimientos falsos de manera muy conservadora o muy

baja. Además de informar valores p estándar, se informan valores estadísticamente significativos en un 10% luego del ajuste. El ajuste se implementó a través de un procedimiento de *bootstrapping* realizado en Stata 13.0, que establece una distribución empírica de valores t críticos ajustados. Un algoritmo de Matlab utiliza esta distribución para determinar el nivel de significancia según el procedimiento Romano-Wolf.

Resultados

Descripción de la muestra

La Tabla 1 expone la media de las características demográficas y socioeconómicas de los hogares y los niños en los grupos de tratamiento y de control. Los representantes legales informaron las variables al momento de la solicitud de ingreso de mayo a julio de 2012. La tabla señala las diferencias ajustadas entre tratamiento-control que controlan por variables *dummy* del sitio porque la probabilidad del tratamiento no era igual entre los sitios experimentales. Como estaba previsto, las diferencias entre tratamiento-control en las variables de los niños y del hogar son pequeñas y no estadísticamente distintas de cero. Adicionalmente, la Tabla 2 muestra la media resultante de la medición de las 26 variables de impactos recolectados en la encuesta de base. Cada variable se estandariza a una puntuación z , utilizando la media y la desviación estándar de base (las variables de impacto de seguimiento se estandarizan con los mismos valores). Ninguna de las diferencias es mayor al 10% de una desviación estándar.

Tabla 1. Características demográficas y socioeconómicas. Datos de solicitudes de ingreso

	Grupo de tratamiento: Admisión temprana (n=1480)	Grupo de control: Admisión tardía (n=1434)	Diferencia ajustada	p-valor
Edad del niño/a el 1º de Septiembre de 2012; media (D.E.)	9,5 (2,2)	9,5 (2,2)	0,02	0,763
Femenino	1474 (54%)	1409 (52%)	2,1%	0,255
El hogar del niño/a posee:				
Computadora	1464 (84%)	1400 (85%)	0,1%	0,958
Internet	1455 (70%)	1396 (73%)	-0,9%	0,605
Televisión por cable	1461 (79%)	1398 (81%)	-2,3%	0,161
Lavadora	1467 (95%)	1399 (96%)	-0,09%	0,915
Filtro de agua	1461 (55%)	1390 (54%)	1,8%	0,368
Microondas	1461 (69%)	1393 (69%)	0,4%	0,845
Teléfono (línea baja)	1443 (86%)	1391 (85%)	1,1%	0,403
Madre vive con el niño/a	1418 (97%)	1348 (96%)	0,3%	0,722
Madre tiene ≥ 1 año de educación terciaria	1416 (54%)	1338 (57%)	-0,8%	0,693
Padre vive con el niño/a	1298 (76%)	1280 (77%)	-1,5%	0,412
Padre tiene ≥ 1 año de educación terciaria	1285 (45%)	1278 (48%)	-2,4%	0,265

Todos los datos fueron recogidos a través de una encuesta escrita completada por los representantes legales al momento de la solicitud de ingreso. Todos los valores indican el tamaño de la muestra de la variable en cuestión (porcentaje de respuestas "sí" se encuentran entre paréntesis), con excepción de las edades del niño/a que representan la media (desviación estándar). Los tamaños de las muestras son menores que el número de solicitantes aleatorizados (indicados en la primera fila) debido a la falta de respuesta en la encuesta para dicha variable. Las diferencias ajustadas se calculan a partir de una regresión de cada variable de fila con una variable dicotómica que indica oferta de admisión en septiembre de 2012; en dicha regresión se incluyen los efectos fijos del núcleo. El p-valor refleja un ajuste por la agrupación por representante legal.

Tabla 2. Definición y medias en los datos de encuestas de base de las medidas de impacto

Variable (signo esperado de la estimación)	Sub-dominio	Denominador (individual)		Diferencia ajustada	p-valor
		Intervención (n=1307)	Control (n=1268)		
Habilidades de autorregulación					
Autocontrol (+)	Autocontrol	-0,023	0,023	-0,066	0,104
Autocontrol - Resp. de crianza (+)	Autocontrol	-0,037	0,037	-0,083	0,049
Descuento por demora (+)	Orientación futura	-0,050	0,054	-0,084	0,152
Go/no-go - Comisión (-)	Inhibición de respuesta	-0,023	0,024	-0,021	0,618
Flanker, puntaje de interferencia (-)	Atención	-0,030	0,030	-0,075	0,116
Torre de Londres (-)	Habilidades de planeación	-0,018	0,020	-0,041	0,526
Conductas					
Comportamiento prosocial (+)	Comportamiento prosocial	0,008	-0,008	0,020	0,630
Comportamiento prosocial - Resp. de crianza (+)	Comportamiento prosocial	-0,034	0,034	-0,077	0,062
Comportamiento agresivo (-)	Comportamiento agresivo	-0,003	0,003	-0,004	0,917
Propensión a agredir (-)	Propensión a la agresión	-0,004	0,004	0,001	0,984
Agresividad - Resp. de crianza (-)	Comportamiento agresivo	0,022	-0,023	0,060	0,150
Manejo riesgoso (-)	Propensión a la toma de riesgos	-0,023	0,023	-0,036	0,413
Dificultades (-)	Dificultades de conducta	0,034	-0,035	0,079	0,049
Dificultades - Resp. de crianza (-)	Dificultades de conducta	0,032	-0,033	0,064	0,122
Funcionamiento interpersonal - Resp. de crianza (+)	Comportamiento interpersonal	-0,043	0,045	-0,071	0,100
Habilidades y conexiones prosociales					
Empatía (+)	Empatía	0,003	-0,003	0,028	0,489
Autoestima (+)	Autoestima	-0,016	0,016	-0,023	0,570
Compromiso familiar - Resp. de crianza (+)	Compromiso familiar	-0,022	0,023	-0,029	0,509
Desempeño escolar - Resp. de crianza (+)	Compromiso escolar	-0,007	0,008	-0,013	0,745
Fortaleza afectiva - Resp. de crianza (+)	Habilidades afectivas	-0,014	0,014	-0,021	0,622
Capacidad profesional - Resp. de crianza (+)	Orientación profesional	-0,018	0,019	-0,037	0,385
Fortaleza intrapersonal - Resp. de crianza (+)	Habilidades intrapersonales	-0,026	0,026	-0,054	0,212
Habilidades cognitivas					
Dígitos correctos - Adelante (+)	Memoria funcional	0,019	-0,019	0,039	0,373
Dígitos correctos - Atrás (+)	Memoria funcional	0,023	-0,023	0,056	0,204
Raven (+)	Inteligencia visual-espacial	-0,023	0,023	-0,034	0,429
Búsqueda de símbolos (+)	Velocidad de procesamiento	-0,006	0,006	-0,020	0,627

Todos los datos fueron recolectados durante la encuesta de base. Las diferencias ajustadas se calculan a partir de una regresión de cada variable de fila con una variable dicotómica que indica oferta de admisión en septiembre de 2012; en dicha regresión se incluyen los efectos fijos del núcleo. El p-valor refleja un ajuste por la agrupación por representante legal. Los signos en la primera columna indican la dirección esperada del impacto.

¿Qué tan representativa es la muestra experimental de la población de niños venezolanos de edad similar en 2012? Para parcialmente evaluar esto, se comparó la muestra experimental con una muestra representativa de la Encuesta de Hogares por Muestreo, recolectada en la primera mitad de 2012. De los niños de 6 a 14 años en los cinco estados representados en el experimento, el 46,5% reside en una hogar con un ingreso per cápita por debajo de la línea de la pobreza de US\$4 por día (o 678 Bs.F. por mes). Mediante una especificación *Logit*, se llevó a cabo la regresión de una variable *dummy* que indicaba pobreza en variables de los niños y el

hogar similares a las observadas en la Tabla 1. Se utilizaron las estimaciones de estos parámetros y los datos del formulario de solicitud de ingreso para predecir la probabilidad de residir en un hogar pobre para cada niño participante en la muestra experimental. La media de la muestra (16,7%) es una estimación de la tasa de pobreza en la muestra experimental (Tarozzi y Deaton, 2009). Se concluye que los niños del grupo experimental son menos pobres, en promedio, que todos los de 6 a 14 de edad residentes en los mismos estados. Las limitaciones de los datos no permiten determinar si la muestra experimental es representativa de todos los niños que solicitan ingreso a la totalidad de los centros de música de la FundaMusical esparcidos por Venezuela.

Atrición

La Figura 1 muestra el flujo de participantes a lo largo del estudio. En la línea de base, el 88,1% de niños del grupo de tratamiento y el 88,2% de los de control completó la encuesta. En el seguimiento, el 74,5% del grupo de tratamiento y el 77,3% del grupo de control completó la encuesta. Para examinar cualquier diferencia sistemática de atrición por grupo experimental, la Tabla 3 señala la media de las variables demográficas y socioeconómicas del formulario de solicitud de ingreso (como en la Tabla 1), pero limitándose a la muestra de los niños que contestaron al menos a una pregunta tanto en la encuesta de base como en la de seguimiento. Las diferencias entre los participantes del grupo de tratamiento y de control son pequeñas y no estadísticamente distintas de cero. Dada la posibilidad de desequilibrio en variables no observadas, nuestras estimaciones de preferencia incluyen efectos fijos de los niños que controlan cualquier variable no observable que no varía con el tiempo.

Tabla 3. Características demográficas y socioeconómicas de niños/as que respondieron al menos una pregunta en las encuestas de base y de seguimiento - Datos de solicitudes de ingreso

	Grupo de tratamiento: Admisión temprana (n=1044)	Grupo de control: Admisión tardía (n=1065)	Diferencia ajustada	p-valor
Edad del niño/a el 1º de Septiembre de 2012; media (D.E.)	9,5 (2,2)	9,4 (2,1)	0,11	0,224
Femenino	1044 (54%)	1065 (53%)	1,4%	0,533
El hogar del niño/a posee:				
Computadora	1037 (84%)	1062 (84%)	1,03%	0,542
Internet	1031 (69%)	1059 (72%)	-0,04%	0,983
Televisión por cable	1034 (78%)	1060 (81%)	-2,57%	0,173
Lavadora	1040 (95%)	1061 (95%)	0,38%	0,700
Filtro de agua	1035 (53%)	1053 (54%)	0,34%	0,889
Microondas	1036 (68%)	1056 (69%)	0,72%	0,753
Teléfono (línea baja)	1024 (85%)	1054 (86%)	-0,18%	0,906
Madre vive con el niño/a	1006 (97%)	1025 (96%)	0,87%	0,356
Madre tiene ≥1 año de educación terciaria	1006 (54%)	1017 (57%)	-0,99%	0,689
Padre vive con el niño/a	918 (75%)	978 (78%)	-2,73%	0,210
Padre tiene ≥1 año de educación terciaria	906 (43%)	975 (47%)	-2,95%	0,249

Todos los datos fueron recogidos a través de una encuesta escrita completada por los representantes legales al momento de la solicitud de ingreso. Todos los valores indican el tamaño de la muestra de la variable en cuestión (porcentaje de respuestas "sí" se encuentran entre paréntesis), con excepción de las edades del niño/a que representan la media (desviación estándar). La muestra está definida por todos los niños aleatorizados que respondieron al menos una pregunta en la encuesta de base así como en la encuesta de seguimiento. Los tamaños de las muestras son menores que el número máximo de niños/as que respondieron al menos una pregunta en ambas encuestas (indicados en la primera fila) debido a la falta de respuesta en la encuesta para dicha variable. Las diferencias ajustadas se calculan a partir de una regresión de cada variable de fila con una variable dicotómica que indica oferta de admisión en septiembre de 2012; en dicha regresión se incluyen los efectos fijos del núcleo. El p-valor refleja un ajuste por la agrupación por representante legal.

La Tabla 1 en el apéndice complementario en línea realiza una comparación más detallada de las tasas de respuesta del grupo tratamiento y de control para cada una de las 26 variables de resultados, sujeta a participación. Se define que una respuesta es obtenida, cada vez que se logra completar una escala o una tarea, y se entiende que un niño participa si no ha quedado ningún dato pendiente de respuesta en ambas rondas de encuestas. La respuesta fue casi universal para las medidas de escala (más del 98%), ya que para estos resultados fue más fácil asegurar respuestas completas repitiendo una pregunta cuando fuera necesario. Los resultados de las tareas tuvieron menores tasas de respuesta, variando del 77% al 89%. La tasa de respuesta más baja fue para la tarea de la Torre de Londres, debido a que las pruebas acumulativas se detuvieron tras no poderse completar dos pruebas consecutivas, de modo a no exceder el nivel de dificultad para el niño. Esta tabla muestra que las tasas de respuesta, sujetas a participación, no eran estadísticamente significativas en los grupos de tratamiento y de control, excepto en el caso de una tarea. Como este no se encuentra entre los indicadores para los que se hallan un impacto, no preocupa que la atrición o la falta de respuesta de los participantes de la muestra experimental representen una amenaza para la validez interna de nuestro análisis.

Adopción e implementación

El periodo del tratamiento se caracterizó por importantes acontecimientos políticos, incluyendo las elecciones presidenciales el 7 de octubre de 2012 y la muerte del presidente Hugo Chávez el 5 de marzo de 2013. Una encuesta cualitativa retrospectiva realizada a los directores de los centros de música en octubre de 2015 investigó acerca de los desafíos de implementación en años académicos recientes. Solamente uno de los 16 directores informó que la implementación en el año académico 2012-2013 estuvo temporalmente interrumpida con los cierres de las escuelas por las actividades de la elección. Siete directores informaron que la implementación en 2012-2013 fue normal o mejor comparada a otros años, y cuatro indicaron que fue peor debido a la concentración de estudiantes. En el peor de los escenarios, las interrupciones reducirían la dosificación de la intervención y diluirían los impactos medidos. Sin embargo, de ningún modo los desafíos de la implementación representan una amenaza para la validez interna del diseño de la evaluación, ya que el tratamiento se asignó aleatoriamente al nivel de los representantes legales, y no hay razón para creer que los acontecimientos políticos hayan podido afectar al grupo de tratamiento y de control de forma diferente.

La asistencia e inscripción del niño y el representante legal eran voluntarias. En los grupos de tratamiento y de control, respectivamente, el 69% y el 15% de los niños participaron en un centro de música durante el primer semestre (septiembre a diciembre de 2012); el 58% y el 14% participaron durante el segundo semestre (enero a junio de 2013); y el 56% y el 11% participaron durante ambos semestres. En promedio, los niños del grupo de tratamiento participaron 0,98 semestres más que los niños del grupo de control ($p < 0,001$), controlando los efectos fijos específicos del sitio y los errores estándar de agrupación por parte de los representantes legales. Las estimaciones se basan en aquellos que completaron la encuesta de seguimiento y proporcionaron información de participación de manera retrospectiva. Coherente con el diseño del experimento, no se requería que los miembros del grupo de tratamiento se inscribieran, mientras que no se prohibía a los miembros del grupo de control inscribirse en un centro de música que no estuviera incluido en el experimento. El análisis por ITT aborda la no adopción perfecta mediante la comparación de niños a los que se les ofreció admisión temprana o tardía.

Los datos sugieren que la enseñanza instruida en los 16 centros de música fue coherente con las pautas de El Sistema. Entre los participantes del primer semestre, el 35% recibió formación cinco o más días por semana, y el 47% entre dos y cuatro días por semana (el 39% y el 45% entre participantes del segundo semestre, respectivamente). Durante el primer semestre, el 63% recibió formación coral; el 67% tocó un instrumento (la flauta dulce, en seis de cada diez casos);

y el 40% realizó ambas actividades. Durante el segundo semestre, el 57% recibió formación coral; el 73% tocó un instrumento; y el 37% hizo ambos. En el primer año, la mayoría de las lecciones se impartía en grupos grandes. En dos semestres, respectivamente, solamente 15% y el 18% de los participantes recibieron formación específica de una sección, mientras que el 16% y el 17% recibieron lecciones individuales. Aproximadamente la mitad de los participantes ofreció una función a padres o al público.

Impactos

La Tabla 4 presenta las estimaciones ITT en el total de la muestra de aspirantes. Dos resultados son estadísticamente significativos en un 10% luego de controlar la k-FWE (como se describe anteriormente). La oferta de admisión temprana a un centro de música genera una mejora en el autocontrol informado por el niño en 0,10 desviaciones estándar, en comparación con la admisión tardía. Se redujeron las dificultades de conducta informadas por los niños en 0,08 desviaciones estándar. No se encontraron efectos significativos para resultados en otros dominios.

Tabla 4. Estimadores ITT en la muestra total

Variable (signo esperado de la estimación)	Denominador (individual)		Tamaño de efecto ITT	(90% IC)	p-valor
	Intervención	Control			
	N obs	N obs			
Habilidades de autorregulación					
Autocontrol (+)	1027	1051	0,095	(0,013 to 0,177)	0,056 †
Autocontrol - Resp. de crianza (+)	1026	1040	0,039	(-0,036 to 0,113)	0,392
Descuento por demora (+)	477	446	0,031	(-0,103 to 0,164)	0,705
Go/no-go - Comisión (-)	853	854	0,037	(-0,057 to 0,131)	0,518
Flanker, puntaje de interferencia (-)	547	561	0,102	(-0,021 to 0,225)	0,171
Torre de Londres (-)	415	387	0,064	(-0,061 to 0,188)	0,401
Conductas					
Comportamiento prosocial (+)	1025	1050	-0,017	(-0,104 to 0,070)	0,748
Comportamiento prosocial - Resp. de crianza (+)	1030	1048	0,062	(-0,022 to 0,146)	0,227
Comportamiento agresivo (-)	1025	1048	-0,015	(-0,108 to 0,079)	0,794
Propensión a agredir (-)	1024	1049	-0,011	(-0,091 to 0,068)	0,816
Agresividad - Resp. de crianza (-)	1029	1049	-0,014	(-0,098 to 0,070)	0,781
Manejo riesgoso (-)	854	891	0,017	(-0,070 to 0,103)	0,752
Dificultades (-)	1025	1048	-0,081	(-0,160 to -0,003)	0,088 †
Dificultades - Resp. de crianza (-)	1029	1048	0,026	(-0,045 to 0,097)	0,547
Funcionamiento interpersonal - Resp. de crianza (+)	1027	1048	-0,014	(-0,089 to 0,061)	0,762
Habilidades y conexiones prosociales					
Empatía (+)	1024	1049	0,007	(-0,073 to 0,086)	0,892
Autoestima (+)	1027	1051	0,026	(-0,058 to 0,111)	0,61
Compromiso familiar - Resp. de crianza (+)	1028	1048	-0,063	(-0,152 to 0,025)	0,24
Desempeño escolar - Resp. de crianza (+)	1027	1048	-0,04	(-0,116 to 0,035)	0,38
Fortaleza afectiva - Resp. de crianza (+)	1028	1049	-0,03	(-0,115 to 0,055)	0,565
Capacidad profesional - Resp. de crianza (+)	1028	1049	0,037	(-0,046 to 0,120)	0,464
Fortaleza intrapersonal - Resp. de crianza (+)	1025	1048	-0,035	(-0,119 to 0,049)	0,495
Habilidades cognitivas					
Dígitos correctos - Adelante (+)	904	921	-0,087	(-0,175 to 0,001)	0,106
Dígitos correctos - Atrás (+)	901	915	-0,074	(-0,165 to 0,017)	0,183
Raven (+)	894	921	-0,022	(-0,100 to 0,056)	0,646
Búsqueda de símbolos (+)	917	927	0,024	(-0,060 to 0,108)	0,634

† Variables que mantienen significancia a al menos el 10% de nivel de significancia luego de controlar por el k-FWE (mirar el texto). La estimación de ITT se basa en el modelo estadístico descrito en el texto.

La Tabla 5 exhibe las estimaciones del ITT para los análisis de moderación entre los subgrupos por educación maternal, exposición de violencia por género y edad. Presenta estimaciones que permanecen estadísticamente significativas en un 10% luego de controlar las k-FWE ([la totalidad de los resultados se encuentran disponibles en línea](#)). La magnitud del efecto para los niños con madres que recibieron menos educación es aproximadamente 50% más alta para el autocontrol y las dificultades de conducta que las estimaciones para el total de la muestra, pero estos resultados no fueron de un impacto significativo para los niños con madres con una mayor educación. En el grupo de niño con madres más educadas, también hubo dos efectos negativos

inesperados en medidas informadas por los responsables de crianza dentro del dominio de habilidades y conexiones prosociales.

Tabla 5. Estimadores ITT en los subgrupos

		Denominador (individual)		Tamaño de efecto ITT	(90% IC)	p-valor
		Intervención	Control			
		N Obs	N Obs			
<u>Educación de la madre</u>						
Madre no cursó en la universidad	Habilidades de autorregulación					
	Autocontrol (+)	455	424	0,177	(0,057 to 0,298)	0,016
Madre cursó en la universidad	Conductas					
	Dificultades (-)	455	423	-0,134	(-0,253 to -0,016)	0,062
Madre cursó en la universidad	Habilidades y conexiones prosociales					
	Compromiso familiar - Resp. de crianza (+)	535	575	-0,209	(-0,320 to -0,098)	0,002
	Fortaleza intrapersonal - Resp. de crianza (+)	533	574	-0,142	(-0,248 to -0,035)	0,028
<u>Género y violencia</u>						
Varones expuestos a violencia	Conductas					
	Comportamiento agresivo (-)	220	223	-0,242	(-0,450 to -0,034)	0,056
Varones no expuestos a violencia	Dificultades (-)	219	224	-0,253	(-0,415 to -0,092)	0,01
	Habilidades de autorregulación					
	Autocontrol (+)	220	224	0,205	(0,039 to 0,370)	0,042
Mujeres expuestas a violencia	Habilidades de autorregulación					
	Autocontrol (+)	252	266	0,180	(0,022 to 0,337)	0,061
Mujeres no expuestas a violencia	Habilidades y conexiones prosociales					
	Empatía (+)	213	265	-0,179	(-0,336 to -0,023)	0,059
Mujeres no expuestas a violencia	Habilidades cognitivas					
	Dígitos correctos - Adelante (+)	300	256	-0,251	(-0,403 to -0,099)	0,007
Mujeres no expuestas a violencia	Conductas					
	Comportamiento prosocial (+)	341	296	-0,167	(-0,316 to -0,017)	0,068
<u>Edad</u>						
Más jóvenes (6 a 9 años)	Habilidades de autorregulación					
	Autocontrol (+)	544	583	0,134	(0,021 to 0,248)	0,052
Menos jóvenes (10 a 14 años)	Habilidades de autorregulación					
	Go/no-go - Comisión (-)	416	390	0,168	(0,049 to 0,287)	0,02

La tabla solo reporta las estimaciones que se mantienen significativas al 10% luego de controlar por el k-FWE (mirar texto). Todos los resultados se presentan en el apéndice en línea.

En total, el 46% de varones y el 42% de mujeres estuvieron expuestos a la violencia. La magnitud del efecto en el autocontrol y en las dificultades de conducta informadas por los niños es más del doble en los varones expuestos a la violencia. La oferta de admisión temprana también redujo el comportamiento agresivo en este subgrupo en un 24% de una desviación estándar. Los resultados para las mujeres son menos coherentes con la teoría del cambio. Se encontraron efectos negativos inesperados en la empatía (entre las mujeres expuestas a la violencia), en la memoria funcional y el comportamiento prosocial (entre las mujeres no expuestas a la violencia). El impacto en el autocontrol sobre el total de la muestra se observa en niños más pequeños (de 6 a 9 años) pero no en más grandes (de 10 a 14 años). Este hallazgo es coherente con la

investigación previa que indica que las funciones ejecutivas y las habilidades de autorregulación en particular son más maleables a edades más tempranas (Berger, 2011). Finalmente, hay un efecto negativo inesperado en la tarea del *Go/no-go* entre los niños de mayor edad.

Discusión

Al cabo de un año, el grupo de admisión temprana tenía un mejor autocontrol y menos dificultades de conducta, en base a los informes de los niños. Los efectos fueron mayores en los niños con madres de menor educación, lo que puede reflejar la capacidad de madres con más educación de financiar actividades alternativas. Los efectos se concentraron en los varones, especialmente en aquellos expuestos a la violencia. Este último grupo también exhibió una disminución en el comportamiento agresivo auto-reportado. Es de destacar que estas son estimaciones ITT del efecto de ofrecer la oportunidad de inscribirse, más que del efecto de los que en realidad se trataron. De hecho, el grupo de admisión temprana asistió a aproximadamente un semestre más que el de admisión tardía, en promedio.

El total de la muestra no evidenció ningún efecto en las habilidades cognitivas —sumándose a los hallazgos mixtos de países más ricos (Mehr et al., 2013; Moreno et al., 2009, 2011; Schellenberg, 2004)— o en las habilidades y conexiones prosociales. De forma inesperada, se encontraron pocos efectos para las mujeres en general, con algunas disminuciones imprevistas en diferentes dominios de habilidades. Si bien podría ser que los varones y las mujeres participaran en diferentes aspectos del programa de diversas maneras, se necesitaría estudiar El Sistema y el contexto venezolano con mayor profundidad para comprender mejor estos resultados.

Los hallazgos sugieren que la exposición a El Sistema puede jugar un papel importante como estrategia preventiva para promover impactos positivos entre niños desfavorecidos. Los resultados de subgrupo son especialmente relevantes en virtud de las investigaciones que demuestran que, en relación a sus pares de mayores ingresos y a las mujeres, los hombres jóvenes están ante un mayor riesgo de bajos niveles de desarrollo cuando están expuestos a contextos desfavorecidos o muy violentos (Anderson y Michael, 2008; Moffitt et al., 2011). Resulta prometedor que El Sistema sea particularmente eficaz para los varones vulnerables, especialmente ya que muchas intervenciones han resultado ser relativamente menos eficaces para este grupo o incluso han impuesto efectos nocivos (Kling et al., 2005; Osypuk et al., 2012; Rodríguez-Planas, 2012). Si bien es posible que la participación de grupos musicales pueda atenuar los efectos de la exposición a la violencia particularmente en los varones, se necesitan más estudios experimentales sobre la influencia del género y los potenciales beneficios de programas musicales en las poblaciones expuestas a la violencia (por ejemplo, Garrido et al., 2015).

No obstante, este estudio destaca los desafíos de focalizar las intervenciones hacia grupos de niños vulnerables en el contexto de un programa social voluntario. Según lo observado anteriormente, apenas más de la mitad del grupo de la admisión temprana participó en un centro de música por dos semestres. A raíz de estos resultados, puede ser deseable considerar mecanismos adicionales de focalización y retención más allá de clases de formación e instrumentos gratuitos (por ejemplo, bonos de viaje, becas u otros incentivos).

La escasez de hallazgos sobre las habilidades cognitivas y las habilidades y conexiones prosociales puede deberse a la corta duración de esta evaluación, pues los cambios en estos campos pueden tardar más de un año en emerger. Por ejemplo, Kraus y colegas (2014) encontraron que los cambios en el desarrollo neural ocurrieron luego de 2 años de exposición a la música —pero no luego de 1 año—, lo que sugiere que es importante explorar la duración del

programa en futuros estudios de El Sistema. Una ventaja del estudio continuo —y una limitación de los resultados actuales— es que se expuso a muchos niños solamente a la formación introductoria de un único instrumento (la flauta dulce) o directamente a ninguno. Luego del primer año, los niños seleccionan un solo instrumento de cuerda, viento o percusión, y se exponen a formación individual y por secciones (además de la formación grupal), que podría también facilitar el cambio positivo en estos dominios de habilidades.

Aunque los impactos del programa se concentraron en algunos resultados, éstos se identifican cada vez más como cruciales para el bienestar individual. Los retornos económicos a largo plazo para las habilidades y conductas socioemocionales pueden ser igual de grandes —si no más— que los retornos para las habilidades cognitivas (Cunha y Heckman 2007, 2010). Por ejemplo, Daly y colegas (2015) encontraron que el autocontrol medido a la edad de 11 años puede predecir un posterior caso de desempleo en etapas más tardías. Esto es plausible porque las habilidades que permiten que los niños controlen sus emociones y su comportamiento durante la edad escolar se relacionan íntimamente con las habilidades utilizadas para asegurar y para mantener buenos empleos y relaciones sanas.

Limitaciones y caminos futuros

Existen algunas limitaciones en este estudio que pueden tener implicancias importantes para futuras investigaciones. Los resultados se limitan a impactos informados de manera individual y por parte de los responsables de crianza, lo que puede representar un sesgo asociado a las medidas de escala. Las investigaciones futuras deben recurrir a corresponsales adicionales (por ejemplo, directores de música, pares, o a maestros de la escuela). En el contexto de los impactos a más largo plazo, también es necesario examinar el posible debilitamiento de los impactos y si los efectos cognitivos requieren un marco temporal más amplio para emerger. Aunque la evaluación era de un programa completo, el carácter generalizable de estos resultados se ve potencialmente obstaculizado por el hecho de enfocarse en un modesto número de centros de música. Para facilitar la asignación experimental, se limitó a centros de música con exceso de suscritos que pudieron implícitamente haber favorecido a sitios más reconocidos o de mejor calidad. La muestra no afectó la validez interna de los resultados, y la evaluación del efecto sobre la validez externa requeriría información adicional acerca de otros centros de música. Finalmente, aunque se estudiaron los moderadores del programa, se desconoce “cómo” las características tales como el género y exposición a la violencia contribuyen a los resultados del programa; por este motivo, se necesitan más investigaciones longitudinales y cualitativas.

A pesar de estas limitaciones, a nuestro saber, el presente estudio exhibe la única evidencia experimental sobre los efectos de formación musical en un país en vías de desarrollo. Las investigaciones previas no han abordado la causalidad adecuadamente, ya que los estudios han sido principalmente correlacionales con los pocos estudios que no han logrado corregir las agrupaciones a nivel de clase o escolar. El experimento también se destaca por el análisis de una intervención de formación musical ampliada e implementada por el gobierno. Es así que puede considerarse una prueba de efectividad más que de eficacia, quizás con mayor generalizabilidad para la creciente cantidad de políticas de los países en vías de desarrollo inspiradas por El Sistema.

Conformidad con los estándares éticos

Financiamiento. El diseño de la evaluación y la recolección de datos estuvieron respaldados por el Programa Especial de Promoción del Empleo, Reducción de la Pobreza y Desarrollo Social en Apoyo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Fondo Social) implementado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El BID financió el diseño de la evaluación y la recolección de datos. Las decisiones sobre el análisis de la información, la preparación del manuscrito y la presentación del mismo fueron de los autores y no de la institución implementadora o que prestó financiamiento.

Divulgación de potenciales conflictos de interés. Todos los autores han completado el formulario de declaración del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE, por sus siglas en inglés). Guerra, McEwan, Muñoz y Williamson señalaron la ayuda financiera que proporcionó el BID para el trabajo presentado. Todos los autores declaran no mantener ninguna relación financiera con organizaciones que puedan tener interés en el trabajo presentado en los últimos tres años; y ninguna otra relación o actividades que puedan haber influenciado el estudio.

Aprobación Ética. Todos los procedimientos realizados en los estudios que involucraban participantes humanos cumplían con los estándares éticos del comité institucional y/o nacional de investigación y con la Declaración de Helsinki de 1964 y sus últimas enmiendas o estándares éticos comparables. El diseño del estudio fue aprobado por el Consejo de Revisión Institucional de la Universidad de Delaware. El estudio se archiva con el registro de ensayo NCT02369315.

Consentimiento informado. Se obtuvo el asentimiento de los niños y el consentimiento de los responsables de crianza y por escrito para todas las familias que participaron en la recolección de datos de base y seguimiento. El consentimiento informado para la participación en el estudio primero se obtuvo al momento de la solicitud de ingreso, otorgado por el representante legal del niño. Siete niños no lo obtuvieron, por lo que no se incluyeron en el estudio. La información sobre la recolección de datos que tuvo lugar en la línea de base y en el seguimiento, así como la información que se recogió anteriormente (es decir, durante la solicitud de ingreso) sobre aquellos quienes dieron consentimiento para participar en el estudio fue hecha disponible para el equipo de investigación.

Agradecimientos. Los autores están por orden alfabético. La Dra. Duryea y el Dr. McEwan contaron con acceso total a los datos del estudio y se responsabilizan por la integridad y precisión de la información y del análisis de la misma. Todos los autores contribuyeron al concepto del estudio y a la adquisición de datos. Análisis e interpretación de los datos: Duryea, McEwan, Muñoz, Stampini y Williamson. Revisión crítica del manuscrito para el contenido intelectual: Duryea y McEwan. Obtención de financiamiento: Alemán, Duryea y Stampini. Apoyo administrativo, técnico o material: Alemán, Duryea, Stampini. Supervisión del estudio: Alemán. Agradecemos al personal de la Fundación Musical Simón Bolívar por su consejos y apoyo logístico durante el diseño del estudio y la implementación, especialmente al Maestro José Antonio Abreu, Eduardo Méndez, Liliana Arvelo, Rafael Elster, Andrés Gonzales, Francisco Ces, y a todo el personal en los núcleos participantes. Adriana Mata y Diana Hernández coordinaron de forma excepcional las actividades de investigación en los núcleos. Adriana Castillo, Sebastián Insfrán, Melisa Morales y Fernanda Soares brindaron una excelente asistencia en la investigación. Pedro Cueva asistió en dar formato a este documento para su publicación. Ferdinando Regalia, Douglas Gledhill, Jonathan Cali y Larry Steinberg proporcionaron comentarios y consejos útiles.

Apéndice: Tabla 6. Información sobre las medidas

Medida	Tipo	Constructo /Metodología	Referencia
Habilidades de autorregulación			
Autocontrol (+)	Escala	Autocontrol; 10 ítems; $\alpha = .73$	Rohrbeck C. A., Azar S.T., & Wagner P. E. (1991). Child self-control rating scale: validation of a child self-report measure. <i>Journal of Clinical Child Psychology</i> 20, 179-183.
Autocontrol - Resp. de crianza (+)	Escala	Autocontrol; 31 ítems; $\alpha = .87$	Kendall P.C., Wilcox, L.E. (1979). Self-Control in Children: Development of a Rating Scale. <i>Journal of Consulting and Clinical Psychology</i> , 47, 1020-1029.
Descuento por demora (+)	Juego	Orientación futura; monto de indiferencia (un día)	Steinberg L., Graham, S., O'Brien, L., Woolard, J. L., Cauffman, E., & Banich, M. (2008). Age Differences in Future Orientation and Delay Discounting. <i>Child Development</i> , 80, 28-44.
Go/no-go - Comisión (-)	Juego	Inhibición de respuesta; promedio de 2 bloques de 80 ejercicios cada bloque	Bezdjian, S., Baker, L.A., Lozano, D.I., Raine, A. (2009). Assessing inattention and impulsivity in children during the Go/NoGo task. <i>British Journal of Developmental Psychology</i> , 27, 365-383.
Flanker, puntaje de interferencia (-)	Juego	Capacidad de atención	Eriksen, B.A., Eriksen, C.W. (1974). Effects of Noise Letters upon the Identification of a Target Letter in a Nonsearch Task. <i>Perception and Psychophysics</i> , 16,143-149.
Torre de Londres (-)	Juego	Habilidades de planeación; suma total de movimientos sobre el mínimo para resolver el ejercicio	Berg W.K., & Byrd, D. L. (2002). The Tower of London Spatial Problem-Solving Task: Enhancing Clinical and Research Implementation. <i>Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology</i> , 24, 586-604.
Conductas			
Comportamiento prosocial (+)	Escala	Comportamiento prosocial; 5 ítems; $\alpha = .65$	Goodman, R. (1997). The Strengths and Difficulties Questionnaire. <i>Journal of Child Psychology and Psychiatry</i> ,40,133745.
Comportamiento prosocial - Resp. de crianza (+)	Escala	Comportamiento prosocial; 5 ítems; $\alpha = .60$	Goodman (1997)
Comportamiento agresivo (-)	Escala	Agresión física y verbal; 5 ítems; $\alpha = .70$	Adaptado de: Farrell, A.D., Kung, E. M., White, K.S., & Valois, R.F. (2000). The structure of the self-reported aggression, drug use, and delinquent behaviors during early adolescence. <i>Journal of Child Clinical Psychology</i> , 29, 282-292.
Propensión a agredir (-)	Escala	Propensión a la agresión física; 12 ítems, $\alpha = .87$	Chan W., & Henry, D. (2009). <i>What would make you fight? A measure of motivation for aggression</i> . Washington, DC, United States: Society for Prevention Research, 2009.
Agresividad - Resp. de crianza (-)	Escala	Agresión física y verbal; 4 ítems, $\alpha = .68$	European Center for Drug and Drug Addiction. (n.d.) The Social and Antisocial Behavior Scale. http://www.emcdda.europa.eu/html.cfm/index3373EN.html (accessed February 5, 2013).
Manejo riesgoso (-)	Juego	Propensión a la toma de riesgos; suma del tiempo transcurrido antes de apretar el freno en 7 intersecciones riesgosas	Steinberg, L., Albert, D., Cauffman, E., Banich, M., Graham, S., & Woolard, J. (2008). Age differences in sensation seeking and impulsivity as indexed by behavior and self-report: Evidence for a dual systems model. <i>Developmental Psychology</i> , 44, 1764-1778.
Dificultades (-)	Escala	Dificultades de conducta, 20 ítems, $\alpha = .79$	Goodman, 1997
Dificultades - Resp. de crianza (-)	Escala	Dificultades de conducta, 20 ítems, $\alpha = .78$	Goodman, 1997
Funcionamiento interpersonal - Resp. de crianza (+)	Escala	Habilidades en relación con otros; 15 ítems; $\alpha = .84$	Epstein, M.H., & Sharma, J. (2004). <i>Behavioral and Emotional Rating Scale-2: A Strengths-Based Approach to Assessment</i> . Austin, TX: PRO-ED Inc.
Habilidades y conexiones prosociales			
Empatía (+)	Escala	Empatía; 10 ítems, $\alpha = .93$	Bryant, B. K. (1982). An index of empathy for children and adolescents. <i>Child Development</i> , 53, 413-425.
Autoestima (+)	Escala	Autoestima; 5 ítems, $\alpha = .57$	Rosenberg, M. (1965). <i>Society and the adolescent self-image</i> . Princeton, NJ: University Press.
Compromiso familiar - Resp. de crianza (+)	Escala	Compromiso familiar; 10 ítems; $\alpha = .64$	Epstein & Sharma, 2004
Desempeño escolar - Resp. de crianza (+)	Escala	Desempeño escolar; 9 ítems; $\alpha = .79$	Epstein & Sharma, 2004
Fortaleza afectiva - Resp. de crianza (+)	Escala	Expresión afectiva; 7 ítems; $\alpha = .71$	Epstein & Sharma, 2004
Capacidad profesional - Resp. de crianza (+)	Escala	Orientación profesional; 5 ítems; $\alpha = .65$	Epstein & Sharma, 2004
Fortaleza intrapersonal - Resp. de crianza (+)	Escala	Habilidades intrapersonales; 11 ítems; $\alpha = .76$	Epstein & Sharma, 2004
Habilidades cognitivas			
Dígitos correctos - Adelante (+)	Juego	Memoria funcional; suma de aciertos	Luciana, M., Collins, P.F., Olson, E.A., & Schissel, A. M. (2009). The development of planning skills and associations with self-reported inattention and impulsivity. <i>Developmental Neuropsychology</i> , 34, 461-475.
Dígitos correctos - Atrás (+)	Juego	Memoria funcional; suma de aciertos	Luciana et. al., 2009.
Raven (+)	Juego	Razonamiento visual-espacial; suma de aciertos	Raven, J. C. (1956). <i>Guide to the Coloured Progressive Matrices Sets A, Ab, B. 1st ed</i> . London, UK: Lewis.
Búsqueda de símbolos (+)	Juego	Velocidad de procesamiento; número de aciertos menos número de incorrectos en 120 segundos	Adaptado de: Carlozzi, N.E., Tulskey, N. D., Beaumont, J. L., Weintraub, S., Conway, K., Gershon, R. C. (2014). NIH Toolbox Cognitive Battery (NIHTB-CB): The NIHTB Pattern Comparison Processing Speed Test. <i>Journal of the International Neuropsychological Society</i> ; 20(6), 630-641.

Referencias

- Abreu J. (2009, febrero). *Niños transformados por la música*. Disponible en: http://www.ted.com/talks/jose_abreu_on_kids_transformed_by_music?
- Anderson, M. L. (2008). "Multiple inference and gender differences in the effects of early intervention: A reevaluation of the Abecedarian, Perry Preschool, and Early Training Projects." *Journal of the American Statistical Association*, 103(484), 1481–1495.
- Berger, A. (2011). *Self-regulation: Brain, cognition and development*. American Psychological Association: Washington, D.C.
- Choi A. N., Lee, M. S. y Lee, J. S. (2010). "Group music intervention reduces aggression and improves self-esteem in children with highly aggressive behavior: a pilot controlled trial". *Evidence Based Complementary Alternative Medicine*, 7, 213–7.
- Cunha F. y Heckman J. (2007). "The technology of skill formation". *American Economic Review*, 97, 31-47.
- Cunha F y Heckman J. (2010). *Investing in our young people*. NBER N° 16201.
- Daly, M., Delaney, L., Egan, M. y Baumeister, R. F. (2015). "Childhood self-control and unemployment throughout the life span: Evidence from two British cohort studies". *Psychological Science*, 26(6), 709-723.
- Delattre, S. y Roquain E. (2015). "New procedures controlling the false discovery proportion via Romano-Wolf's heuristic". *The Annals of Statistics*, 43, 1141-1177.
- Eerola P. S. y Eerola T. (2014). "Extended music education enhances the quality of school life". *Music Education Research*, 16, 88–104.
- El Sistema Estados Unidos. (enero de 2015). Newport News: El Sistema Estados Unidos. *A national alliance of El Sistema inspired programs*. Disponible en: <https://elsistemausa.org>
- Fowler, P. J., Tompsett, C. J., Braciszewski, J. M., Jacques-Tiura, A. y Baltes, B. B. (2009). "Community violence: A meta-analysis on the effect of exposure and mental health outcomes of children and adolescents". *Development and Psychopathology*, 21, 227-259
- Garrido, S., Baker, F. A., Davidson, J. W., Moore, G. y Wasserman, S. (2015). "Music and trauma: the relationship between music, personality, and coping style". *Frontiers in Psychology*, 6, 1-3.
- Guo, W., He L. y Sarkar S. (2014). "Further results on controlling the false discovery proportion". *The Annals of Statistics*, 43, 1070-1101.
- Hallam S. (2010). "The power of music: its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people". *International Journal of Music Education*, 28, 269-89.
- Hetland, L. (2000). "Learning to Make Music Enhances Spatial Reasoning". *Journal of Aesthetic Education*, 34(3/4), 179–238.

- Kling, J. R., Ludwig, J. y Katz, L. (2005). "Neighborhood effects on crime for female and male youth: Evidence from a randomized housing voucher experiment". *The Quarterly Journal of Economics*, 120(1), 87–130.
- Kirschner, S. y Tomasello, M. (2010). "Joint music making promotes prosocial behavior in 4-year-old children". *Evolution and Human Behavior*, 31, 354-364.
- Kraus N., Slater J. y Thompson E. C. (2014). "Music enrichment programs improve the neural encoding of speech in at-risk children". *Journal of Neuroscience*, 34, 11913–18.
- Majno, M. (2012). "From the model of *El Sistema* in Venezuela to current applications: learning and integration through collective music education". *Annals of the New York Academy of Sciences*, 12, 56-4.
- McPherson, G.E. y Renwick J.M. (2001). "A longitudinal study of self-regulation in children's music practice". *Music Education Research*, 3(2),169–186.
- Mehr S.A., Schacher A., Katz R.C. y Spelke E.S. (2013). "Two randomized trials provide no consistent evidence for nonmusical cognitive benefits of brief preschool music enrichment". *PloS ONE*, 8, 82007.
- Moffitt, T. E., L. Arseneault, D. Belsky, N. Dickson, R. J. Hancox, H. Harrington y Caspi, A. (2011). "A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety". *Proceedings of the National Academy of Science*, 108, 2693-2698.
- Moreno S., Bialystok E., Barac R., Schellenberg, E.G., Cepeda, N.J. y Chau, T. (2011). "Short-term music training enhances verbal intelligence and executive function". *Psychological Science*, 22, 1425–33.
- Moreno S., Marques C., Santos A., Santos M., Casto S. L. y Besson M. (2009). "Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity". *Cerebral Cortex*, 19, 712–23.
- Munyo, I. (2013). *Youth Crime in Latin America: Key Determinant and Effective Public Policy Responses*. Brookings Global Economic and Social Policy in Latin America Initiative. Disponible en <http://www.brookings.edu>
- Organización Mundial de la Salud. (2014). *Informe sobre la situación mundial de la prevención de la violencia*. Disponible en http://www.who.int/violence_injury_prevention/violence/status_report/2014/en
- Osypuk, T., Tchetgen, E., Acevedo-García, D., Earls F., Lincoln, A., Schmidt, N. y Glymour, M. (2012). "Differential mental health effects of neighborhood relocation among youth in vulnerable families: Results from a randomized trial". *Archives of General Psychiatry*, 69(12), 1284–1294.
- Pynoos, R., Rodríguez, N., Steinberg A., Stuber, M. y Frederick, C. (1998). *UCLA PTSD Index for DSM-IV*. Los Angeles, CA: UCLA Trauma Psychiatry Program.
- Rickard N. S., Appelman P., James R., Murphy F., Gill A. y Bambrick, C. (2013). "Orchestrating life skills: The effect of increased school-based music classes on children's social competence and self-esteem". *International Journal of Music Education*, 31, 292–309.

- Rodríguez-Planas, N. (2012). "Longer-term impacts of mentoring, educational services, and learning incentives: Evidence from a randomized trial in the United States". *American Economic Journal: Applied Economics*, 4, 121-139.
- Roffman, J. G., Pagano, M. E. y Hirsch, B. J. (2001). "Youth functioning and experiences in inner-city after-school programs among age, gender, and race groups". *Journal of Child and Family Studies*, 10, 85-100.
- Romano J.P., Shaikh, A.M. y Wolf, M. (2008). "Formalized data snooping based on generalized error rates". *Econometric Theory*, 24, 404-47.
- Romano, J. P. y Wolf, M. (2005). "Stepwise multiple testing as formalized data snoring". *Econometría*, 73, 1237-1282.
- Schellenberg, E.G. (2004). "Music lessons enhance IQ". *Psychological Science*, 15, 511-4.
- Schochet, P.Z. (2005). *Statistical power for random assignment evaluations of education programs*. Princeton, NJ: Mathematica Policy Research
- Skoe, E. y Kraus, N. (2013). "Musical training heightened auditory brainstem function during sensitive periods in development". *Frontiers in Psychology*, 4, 1-16.
- Tarozzi A. y Deaton A. (2009). "Using census and survey data to estimate poverty and inequality for small areas". *Review of Economics and Statistics*, 91, 773-92.
- Wakin, D. J. (16 de febrero de 2012). "Fighting poverty, armed with violins". En *New York Times*; C1.