



F U N D A C I Ó N
Q U E R E R

PROPUESTA DE PROYECTO CIENTIFICO

Impacto de la intervención musical en niños con
trastornos del lenguaje

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL PROYECTO	Impacto de la intervención musical en niños con trastornos del lenguaje
FECHA DE PRESENTACION	27 de septiembre 2021
DURACION DEL PROYECTO	Curso escolar 2021-2022.
DIRECTOR DEL PROYECTO <i>Nombre, empresa, email</i>	Dr. Adrián García Ron drgarciaron@gmail.com

1. ALCANCE

a. Contexto

Los trastornos del neuroson son un grupo heterogéneo de trastorno del neurodesarrollo complejo, que comparten una serie de síntomas comunes y característicos relacionados con déficits en la comunicación social y conductas sensoriales y/o motoras restringidas y repetitivas. Suelen ser trastornos de origen neurobiológico de inicio en la infancia que presentan una evolución crónica, y diferentes grados de afectación y adaptación funcional según el caso, el momento evolutivo, el desarrollo cognitivo y/o en el área del lenguaje.

Durante los últimos diez años, un número creciente de estudios controlados han evaluado los posibles efectos rehabilitadores de las intervenciones basadas en la música, en varias enfermedades neurológicas.

Otras investigaciones recientes¹ señalan que la música también puede ayudar al desarrollo de las habilidades prosódicas (HP). La prosodia es el ritmo y la melodía del lenguaje, y desempeña importantes funciones lingüísticas, ya que marca las divisiones entre palabras y sílabas y nos ayuda a entender las frases. Esa estructura nos permite comprender el principio y el final de una frase; comprender una amplia gama de contenidos comunicativos como el tipo de enunciado (pregunta, afirmación, petición), la actitud respecto de la información que transmitimos (duda, certeza), nuestros estados emocionales, etc... lo cual resulta fundamental para el normal desarrollo del lenguaje y para el aprendizaje de la lectoescritura. Así mismo, hay un creciente número de estudios que muestran que los niños también captan la prosodia visualmente a través de los movimientos que sus interlocutores hacen con la mano, la cara o la cabeza al hablar, lo que sugiere que una intervención musical multimodal, es decir, que combine gesto y habla, puede tener considerables beneficios para el desarrollo de las HP en la población con desarrollo atípico².

La música y el habla comparten una estructura temporal similar, y se han identificado conexiones entre el procesamiento de la música y el procesamiento del habla³. Algunas patologías neurológicas pueden comprometer el desarrollo cognitivo en general como el las HP y hay indicios de que las intervenciones musicales promueven su desarrollo en diferentes poblaciones con desarrollo atípico (TDL, TEA, Síndrome de Williams, dislexia)⁴ todas ellas representadas dentro del Cole de Celia y Pepe.

Por lo tanto, el objetivo de este proyecto es implementar una intervención musical multimodal para promover el desarrollo de las HP de los alumnos del Cole de Celia y Pepe.

¹ Peppé, S. (2018): Prosodic development in atypical populations. In P. Prieto & N. Esteve-Gibert (Eds.), *The development of prosody in first language acquisition* (pp. 227-246). Amsterdam: John Benjamins.

² Bruscia, K (2006): *Musico terapia. Métodos y prácticas*, Ciudad de México, PAX.

³ Bedoin N., Brisseau L., Molinier P., Roch Dand Tillmann B. (2016): *Temporally Regular Musical Primes Facilitate Subsequent Syntax Processing in Children with Specific Language Impairment*. *Frontiers in Neuroscience*. 10:245. doi: 10.3389/fnins.2016.00245

⁴ Poch, S. (2011): *Compendio de musicoterapia*. Barcelona: Ed. Herder.

b. Propuesta de proyecto/ Hipótesis

La hipótesis principal es que la música puede impactar de forma positiva tanto a nivel cognitivo como a nivel estructural en los niños con trastornos neurológicos.

Por ello, este proyecto, consiste en implementar una intervención musical dirigida a promover el desarrollo de las habilidades neurocognitivas (incluidas las prosódicas) y evaluar un posible cambio estructural en la fisiología cerebral de niños con afectación severa del lenguaje.

El lugar de implementación será el será el Cole de Celia y Pepe, donde asisten 28 niños con la característica común de trastorno del lenguaje.

En las primeras etapas, a la vez que informamos a los padres sobre el proyecto y dan su consentimiento para que sus hijos participen, los profesionales desarrollarán una “intervención musical”, siguiendo una metodología multimodal (visual y auditiva), activa (con actuación por parte del alumno) y basada en canción infantil. Esta intervención se fundamenta sobre un método predominante —el cognitivo —conductual, combinado con el ISO musical, procedente del modelo de Benenzon.

Así mismo, los niños pasarán una evaluación cognitiva para obtener la línea base de los indicadores correspondientes a los objetivos que nos hemos propuesto

La tercera etapa incluye la implementación de la intervención musical, específicamente en el aula de música, con instrumentos y profesores de música especializados. La implementación será de forma grupal (o individual) a lo largo de 8 meses escolares. Durante ese tiempo tanto el investigador principal, como la psicóloga del cole y la directora estarán velando por la correcta implementación de la intervención.

Finalmente se reevaluarán todos los niños con los mismos tests cognitivos para comprobar su evolución. La evaluación neurológica con resonancia magnética funcional, se realizará solamente a 8 niños que tienen dificultades severas del lenguaje. Como prueba base, ellos ya han sido evaluados con RMf durante los años 2019 y 2021.

c. Objetivo general

Valorar la efectividad de la intervención musical multimodal en niños con trastornos neurológicos tanto a nivel cognitivo como a nivel de la funcionalidad cerebral y específicamente en niños con trastornos severos del lenguaje.

d. Objetivos específicos (si lo hubiera)

Hay tres tipos de objetivos específicos que incluyen indicadores como:

- Los de nivel neuro-cognitivo:
 - La prosodia: niveles la conciencia léxica, de conciencia acentual y de conciencia silábica.
 - Las emociones: niveles de Interacción social, habilidades comunicativas (no verbales y verbales), comportamiento iniciador, reciprocidad socioemocional, habilidades de adaptación social, calidad de vida en la escuela, el hogar y otros entornos, impacto neurocognitivo, hipersensibilidad al sonido
- Los de nivel neurológico funcional: Valorar el impacto de la intervención musical a nivel estructural en el SNC mediante RM funcional.

e. Resultados esperados

Existen para este estudio dos niveles de resultados esperados:

- Nivel cognitivo: mejora de las habilidades prosódicas del niño y de las habilidades cognitivas
- Nivel fisiológico-cerebral: posible modificación estructural de las conexiones de los tractos del lenguaje (impacto auditivo) con impacto directo en la mejora del lenguaje.

f. Beneficiarios

Si los resultados confirmaran un impacto positivo a nivel cognitivo y neurológico en los niños estudiados, todos alumnos del Cole de Celia y Pepe, los beneficiarios directos serían ellos mismos.

En la misma línea, los beneficiarios indirectos sería la población infantil que padece trastornos del lenguaje y que, a través de una intervención musical, podrían mejorar sus habilidades cognitivas y del lenguaje.

2. EQUIPO E INSTITUCIONES INVOLUCRADAS

Personas involucradas	Organización y posición	Responsabilidad
Dr. Adrián García Ron	Director del Estudio científico	Investigador principal. Monitoreo del proyecto e implementación de sus actividades. Redactor principal de los artículos científicos.
Guillermo Cabeza	Director intervención del protocolo musical	Implementación del programa musical
Sara Serrano	Psicóloga del Cole de Celia y Pepe	Evaluaciones neurocognitivas del impacto del programa musical. Co-redacción de reportes y artículos científicos.
Elena Sánchez	Musicoterapeuta y Terapeuta Ocupacional del Cole de Celia y Pepe	Colaborador. Confección del programa musical a implementar.
Daniel de las Heras	Asesor lingüístico	
Susana Lominchar	Directora Cole Celia y Pepe	Directora del Cole de Celia y Pepe. Monitorear que el programa musical se implemente en tiempo y forma.
Prof. Wolfram Hinzen		Colaborador e investigador en los correlatos del lenguaje.
Eugenia Arribas	Responsable de Proyectos Científicos F. Querer	Coordinación y monitoreo de actividades, tiempos y equipo que participa.



3. DURACIÓN, COMPONENTES Y ACTIVIDADES

Identificar y describir las etapas y actividades del proyecto. Incluir los tiempos.

Qué Componente / Actividades	Quién Responsable	Planificación - (meses)										
		2021			2022							
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	
ETAPA 1: INFORMACION Y EVALUACION												
1.1	Presentación a los padres para su participación	Dr. Garcia Ron, Daniel y Eugenia										
1.2	Evaluación neuro - cognitiva	Dr. García Ron y Sara Serrano										
ETAPA 2: EL PROGRAMA MUSICAL												
2.1	Creación del programa musical	Elena Sánchez y Daniel de las Heras										
2.2	Intervención musical	Guillermo Cabeza Aula musical										
ETAPA 3: REEVALUACION Y RESULTADOS												
3.1	Reevaluación neuro - cognitiva	Dr. García Ron y Sara Serrano										
3.2	Evaluación neurológica con RM funcional, Grupo 2.	Dr. Garcia Ron y Prof. Wolfram Hinzen										
3.3	Reportes finales y artículos	Equipo completo										

4. COSTES Y PRESUPUESTO

ACTIVIDAD	COSTE	Responsabilidad
ETAPA 1: INFORMACION Y EVALUACION		
Evaluaciones neurológicas iniciales	0 €	Prof. Hinzen / Dr. Garcia Ron
Evaluaciones neuro- cognitivas (30€* niño)	840 €	Sara Serrano
ETAPA 2: EL PROGRAMA MUSICAL		
Creación del programa musical	1.500 €	Daniel de las Heras y Elena Sánchez
Implementación del programa	17.000 €	Guillermo Cabeza y Susana Lominchar
Materiales necesarios	10.000 €	
ETAPA 3: REEVALUACION Y RESULTADOS		
Evaluaciones neurológicas (8 niños –MRI funcional)	12.000 €	Prof. Hinzen / Dr. García Ron
Evaluaciones neuro-cognitivas (30€*niño)	840 €	Sara Serrano
Gestión del proyecto, monitorización y reportes	18.000 €	Dr. Garcia Ron / Sara Serrano
TOTAL	60.180 €	

5. POSIBLES AMENAZAS Y SOLUCIONES

Una de las posibles amenazas es la valoración temporal inadecuada, es decir, que en con este tipo de trastornos, quizás sea necesaria una intervención más amplia en el tiempo. Para solucionarlo, se ha pensado en la posible continuación del proyecto en el curso siguiente.

6. ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

Una vez dé comienzo al proyecto, se realizarán notas de prensa y acciones de visibilización en las redes sociales de la Fundación Querer, así como de avances y finalización del proyecto.

Acciones de comunicación adicionales con las entidades financiadoras podrán ser negociadas con el departamento de comunicación.

7. SEGUIMIENTO, REPPORTING, EVALUACIÓN E INDICADORES

El seguimiento del proyecto se realizará por parte de la Fundación Querer a través de su departamento de proyectos científicos, de la mano de Eugenia Arribas.

Cada etapa, incluye varios documentos que servirán para el monitoreo y la evaluación de la implementación del proyecto por etapa (consentimientos firmados, reportes de evaluaciones, seguimientos de la intervención musical, etc..).

El proyecto en su totalidad medirá su efectividad comparando a través de indicadores claros, los resultados de las primeras evaluaciones neurocognitivas y neurológicas con los resultados de las evaluaciones finales. Los indicadores son los datos que los tests pueden medir, así como las pruebas de neuroimagen y estarán reflejados en los reportes finales, tanto a nivel individual (para cada niño), como a nivel general.

Habrán reuniones de equipo después de las evaluaciones iniciales y después de las reevaluaciones. A su vez, y a lo largo de toda la intervención musical habrá reuniones mensuales con los responsables de la intervención musical para tener información cualitativa sobre la intervención.

Finalmente, el investigador principal y la psicóloga del cole realizarán:

- un reporte individualizado para cada familia
- un artículo científico para su publicación y
- un artículo divulgativo

8. IMPLEMENTACION

La implementación del proyecto se realizará en tres etapas bien diferenciadas:

ETAPA 1: INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN

SEP- OCT, 2021

- La primera parte de esta etapa consiste e **informar a los padres** del Cole de Celia y Pepe sobre este proyecto y sus objetivos, de forma que puedan decidir con la información necesaria si desean que sus hijos participen, firmando un consentimiento informado. Esta información se realizará por parte del Investigador principal, el Dr. Adrián Ron Garcia y Eugenia Arribas, la coordinadora del proyecto.
- Una vez sepamos cuantos niños participarán, los dividiremos en dos grupos:
 - Grupo 1. Niños del cole con trastorno del lenguaje
 - Grupo 2. Niños del cole con trastorno severo del lenguaje (niños con RMfuncional): Pepe, Guille, Nicolás, Iván, Jorge, Daniela, Alejandro, Leo

Realizamos esta distinción, porque tenemos la posibilidad de conectar al grupo 2 con otro proyecto que se ha venido realizado durante los años 2019 y 2021 en el Cole, y a través del cual se han descubierto sintomatologías comunes en los niños con trastornos mas severos del lenguaje, referentes al sistema auditivo primario. Se pretende conocer en este segundo grupo el impacto de la música en su sistema auditivo y en las correlaciones de los tractos del lenguaje a nivel funcional del cerebro. Dicho grupo tiene ya Resonancias magnéticas funcionales realizadas que nos sirven como línea base de datos a utilizar. En esta parte del proyecto, además de estar el Dr. Adrián Ron Garcia, se involucrará también el Prof. Wolfram Hinzen, que ha sido el investigador principal del proyecto "correlatos neuronales en niños con trastornos severos del lenguaje".

- A continuación, se **identifican los indicadores de medición** (a través de uno o varios tests estándares) apropiados para medir. Este trabajo lo realizan el lingüista Daniel de las Heras, junto con la Psicóloga del cole, Sara Serrano, que será la persona encargada de realizar las evaluaciones a los niños en el Cole.

El test seleccionado, que se empleará para definir una línea base de datos sobre los cuales se medirá la evolución de las habilidades prosódicas de los alumnos, será la versión informatizada de la batería PEPS-C (Peppé y McCann, 2003). El PEPS-C es una prueba que examina las habilidades prosódicas receptivas y expresivas en adultos y niños en dos niveles diferentes (funcional y formal), con fines clínicos y de investigación.

Así mismo para la consecución de los objetivos específicos cognitivos se utilizarán la escalavalidades de afectación del dominio social, lenguaje y conducta.

- Una vez seleccionados todos los indicadores y el test, la psicóloga, realizará **las evaluaciones cognitivas** a los alumnos a lo largo de tres semanas durante el mes de octubre, y se dedicará la última semana de dicho mes para corregir y obtener las conclusiones de los resultados obtenidos. Se recogerán datos demográficos de la muestra (edad, sexo, diagnóstico etiológico, comorbilidades, terapias recibidas...etc) y de sus familias (nivel sociocultural...)

ETAPA 2: EL PROGRAMA MUSICAL

Nov 2021 – May 2022

- La segunda etapa, que se solapa con la primera, comienza con la **elaboración de una intervención musical** apropiada para los niños del Cole. Esta intervención se diseñará adaptando la metodología validada empíricamente a las características cognitivas de los niños que participan en ella. Por un lado, se trata de una intervención multimodal que permite aprovechar el canal visual para compensar las dificultades de procesamiento prosódico de estos niños. Por otro lado, se estimula la participación activa del niño, donde el profesor aplicará el estímulo musical y el niño hará uso de su voz, su cuerpo y la percusión para responder. En este sentido, las actividades girarán en torno al canto de canciones infantiles acompañadas de percusión corporal e instrumental (caja china, triángulo, clave, y bongoe).
- Tras la elaboración de esta intervención, el profesor de música Guillermo Cabeza la implementará durante los siguientes 8 meses en las clases del cole siguiendo la siguiente metodología:

Metodología para la implementación de la intervención musical

La intervención musical multimodal basada en canciones se implementará durante las dos clases semanales de música, que tienen una duración de entre 30 y 45 minutos. Al comienzo de dichas sesiones, se destinarán 15 minutos para trabajar la actividad musical seleccionada.

Las actividades musicales seleccionadas estarán basadas en canciones infantiles y juveniles, elegidas por los alumnos en función de sus gustos musicales y validadas posteriormente por los profesionales encargados de dirigir y administrar tales estímulos musicales.

El estímulo musical se presentará por dos vías diferentes (visual y auditiva) de manera simultánea. Según las fortalezas y debilidades detectadas a nivel prosódico en cada grupo, la intervención se realizará en un nivel básico o en un nivel medio. Cada nivel incluirá 4 fases relacionadas con 4 actividades que incluirán expresión oral y ritmo percutido con instrumentos de pequeña percusión o con el cuerpo.

- Durante los meses de duración de esta etapa, estos meses, se realizarán pruebas de monitoreo para ver como la intervención es aceptada por los niños. En caso de necesitar una adaptación, se irá modificando.

ETAPA 3: REEVALUACION Y RESULTADOS

JUN – JUL 2022

Una vez terminada la intervención musical se realizarán las siguientes actividades:

A. Reevaluaciones neurológicas: Mediciones de evolución. RMI -f Grupo 2.

Los alumnos pertenecientes al Grupo 2 (afectación severa del lenguaje) se habrán comprometido a realizar una RMI-f durante el mes de junio, para comparar sus resultados con los obtenidos previamente en el proyecto mencionado en la primera etapa. Se quiere evaluar si ha habido algún cambio a nivel morfológico (fisiológico) en las estructuras de comunicación cerebrales

B. Reevaluación cognitiva: Mediciones de evolución. Grupo I y II

Se realizará de nuevo una evaluación con los mismos instrumentos de medida para medir los avances conseguidos y compararlos con la línea base inicial tomada en la etapa 1.

C. Presentación resultados a los padres

Tras la evaluación final de todos los niños, se realizará, por un lado, un informe específico de cada niño, que se entregará y explicará a los padres. Por otro lado, se entregará un informe final con los resultados generales a los financiadores.

D. Paper científico y artículo para publicar

Finalmente, y según los resultados, puede que sea interesante publicar el estudio en alguna revista científicas, presentarlo ante los medios o pensar en la realización de un nuevo estudio más completo teniendo en cuenta las problemáticas observadas.

9. EVALUACIÓN Y CIERRE

Tras la finalización de la última etapa, y presentados los resultados, se dará por cerrado este proyecto.

Si los resultados han sido positivos para los niños del Cole de Celia y Pepe, el proyecto sería un candidato óptimo para su continuidad, pues son muy escasos los estudios publicados acerca de los beneficios de la intervención musical en población de desarrollo atípico de habla española, y por lo tanto, resultaría de gran interés definir una intervención probada con éxito para poder compartirla con la comunidad científica y escolar.

Igualmente, será un proyecto candidato para presentarse en las jornadas neurocientíficas del año 2023.



BIBLIOGRAFÍA

1. Bedoin N., Brisseau L., Molinier P., Roch Dand Tillmann B. (2016): *Temporally Regular Musical Primes Facilitate Subsequent Syntax Processing in Children with Specific Language Impairment*. *Frontiers in Neuroscience*. 10:245.
doi: 10.3389/fnins.2016.00245
2. Bruscia, K (2006): *Musicoterapia. Métodos y prácticas*, Ciudad de México, PAX.
3. Cumming R., Wilson A., Leong V., Colling L.J. and Goswami U. (2015): *Awareness of Rhythm Patterns in Speech and Music in Children with Specific Language Impairments*. *Front. Hum. Neurosci.* 9: 672. doi: 10.3389/fnhum.2015.00672
4. Esteve-Gibert, N. & Guellaï, B. (2018). *Prosody in the auditory and visual domains: a developmental perspective*. *Frontiers in Psychology*. 9:338.
DOI: 10.3389/fpsyg.2018.00338
5. Herrero, M. y Pérez Eizaguirre, M. (2017): *Musicoterapia y trastorno específico del lenguaje*. *Revista de Investigación en Musicoterapia*, 1, 48-67.
6. Goswami, U. A. (2011). Temporal sampling framework for developmental dyslexia. *Trends in Cognitive Sciences*, 15, 3–10. doi:10.1016/j.tics.2010.10.001
7. Leung, M. (2008): *A Collaboration Between Music Therapy and Speech Pathology in a Paediatric Rehabilitation Setting*. *Voices: A World Forum for Music Therapy*, 8(3).
<https://doi.org/10.15845/voices.v8i3.417>
8. Martínez-Castilla, P., & Peppé, S. (2008): *Developing a test of prosodic ability for speakers of Iberian Spanish*. *Speech Communication*, 50, 900–915.
9. Peppé, S. (2018): Prosodic development in atypical populations. In P. Prieto & N. Esteve-Gibert (Eds.), *The development of prosody in first language acquisition* (pp. 227-246). Amsterdam: John Benjamins.
10. Peppé, S. & McCann, J. (2003): *Assessing intonation and prosody in children with atypical language development: The PEPS-C test and the revised version*. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 17, 345–354.
11. Poch, S. (2011): *Compendio de musicoterapia*. Barcelona: Ed. Herder.



12. Prieto, P. & Esteve-Gibert, N. (Eds.) (2018): *The development of prosody in first language acquisition*. Amsterdam: John Benjamins.

13. Schön D., Morillon B.: (2018): Music and Language. In Michael H. Thaut & Donald A. Hodges. (Eds.), *The Oxford Handbook of Music and the Brain* (pp. 487-518). Oxford: OUP.

14. Bieleninik L, Geretsegger M, Mössler K, Assmus J, Thompson G, Gattino G, Elefant C, Gottfried T, Iglizzi R, Muratori F, Suvini F, Kim J, Crawford MJ, Odell-Miller H, Oldfield A, Casey Ó, Finnemann J, Carpenté J, Park AL, Grossi E, Gold C; TIME-A Study Team. Effects of Improvisational Music Therapy vs Enhanced Standard Care on Symptom Severity Among Children With Autism Spectrum Disorder: The TIME-A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017 Aug 8;318(6):525-535. doi: 10.1001/jama.2017.9478. Erratum in: *JAMA*. 2021 Apr 13;325(14):1473. PMID: 28787504

15. Broder-Fingert S, Feinberg E, Silverstein M. Music Therapy for Children With Autism Spectrum Disorder. *JAMA*. 2017 Aug 8;318(6):523-524. doi: 10.1001/jama.2017.9477. PMID: 28787492.

16. Geretsegger M, Elefant C, Mössler KA, Gold C. Music therapy for people with autism spectrum disorder. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Jun 17;2014(6):CD004381. doi: 10.1002/14651858.CD004381.pub3. PMID: 24936966;