

**IMPACTO DE LA ENSEÑANZA MUSICAL EN LAS  
COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS Y MATEMÁTICAS. ESTUDIO  
COMPARATIVO EN UNA ESCUELA DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**IMPACT OF MUSIC TEACHING ON LINGUISTIC AND  
MATHEMATICAL COMPETENCES. COMPARATIVE STUDY IN  
AN ELEMENTARY SCHOOL**

Rebeca Piernagorda Pérez<sup>(1)</sup>, Reina Capdevila Solà<sup>(2)</sup>,  
Montserrat Prat Moratonas<sup>(3)</sup>  
(1, 2 y 3) *Universidad Ramon Llull (España)*

**E-mail:** rebecapp1@blanquerna.url.edu<sup>(1)</sup>; reinacs@blanquerna.url.edu<sup>(2)</sup>;  
montserratpm3@blanquerna.url.edu<sup>(3)</sup>

**ID. ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5010-3874><sup>(1)</sup>; <https://orcid.org/0000-0001-8854-9396><sup>(2)</sup>; <https://orcid.org/0000-0002-8979-7663><sup>(3)</sup>

---

**Recibido:** 01/08/2021

**Aceptado:** 19/10/2022

**Publicado:** 02/11/2022

**RESUMEN**

Este estudio tiene por objetivo analizar el impacto de la Enseñanza Musical (programa equivalente al grado elemental de música) en la mejora de las competencias lingüísticas y matemáticas del alumnado de Educación Primaria. Para ello se desarrolla un estudio de enfoque cuantitativo correlacional a partir de los resultados de las Pruebas de Evaluación de competencias básicas en catalán, castellano, inglés y matemáticas de 679 alumnos de sexto curso, correspondientes a los cursos 2010 al 2019. La muestra se conforma con 481 alumnos de Educación Primaria Ordinaria y 198 de Educación Primaria con Enseñanza Musical.

Los resultados del análisis estadístico descriptivo e inferencial muestran una mayor calificación media para los alumnos que cursan Enseñanza Musical, que va de 0,81 puntos en matemáticas a 1,13 puntos en inglés. La

*Piernagorda Pérez, Rebeca; Capdevila Solà, Reina; Prat Moratonas, Montserrat (2021). Impacto de la enseñanza musical en las competencias lingüísticas y matemáticas. Estudio comparativo en una escuela de Educación Primaria. DEDiCA. REVISTA DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES, N.º 19, 2021, 431-451. ISSN: 2182-018X. DOI: <http://doi.org/10.30827/dreh.vi19.21937>*

incidencia de la formación musical se detecta significativa el tercer año en la competencia lingüística y el quinto en la matemática.

**Palabras clave:**

competencias básicas; competencias lingüísticas; competencias matemáticas; Educación Musical; Educación Primaria

**ABSTRACT**

The objective of this study is to analyse the impact of Musical Teaching (program equivalent to Elementary Music Grade) in improving the linguistic and mathematical competences of Primary School Students. For this purpose, a quantitative correlational study was carried out using the results of the basic competences assessment tests in Catalan, Spanish, English and Mathematics of 679 sixth-grade students from the 2010 to 2019 academic years. The sample consisted of 679 Sixth-Grade Students (481 students in Regular Primary Education and 198 in Primary Education with Musical Teaching). The results of the descriptive and inferential statistical analysis show a higher average score for the Primary Education with Music Teaching Students, ranging from 0.81 points in Mathematics to 1.13 in English. The incidence of musical training is significant in the third year in linguistic competence and the fifth in mathematic competence.

**Keywords:**

basic competences; language competences; mathematical competences; Music Education; Primary Education

**Introducción**

Desde el consejo de Lisboa del año 2000<sup>1</sup> el Parlamento Europeo ha incrementado la preocupación por la reforma de los sistemas educativos y ha recomendado el trabajo en torno a la adquisición de competencias clave que permitan al alumnado adaptar el conocimiento adquirido a contextos cambiantes. Siguiendo estas indicaciones, España promovió la creación de las Pruebas de Evaluación de Competencias Básicas<sup>2</sup> (en adelante PACB), unas pruebas diagnósticas realizadas en sexto curso de Educación Primaria para valorar el grado de adquisición

competencial del alumnado, junto con el logro de los objetivos de la etapa.

El objetivo de articular la educación en torno a la adquisición de competencias básicas puede llevar a cuestionarnos que papel tiene la Educación Musical, así como las aportaciones que conlleva para el alumnado. Sin embargo, este cuestionamiento no es nuevo, ya que desde 1945 el papel curricular de la música ha ido cambiando a tenor del escenario político dominante. Pasando de ser una materia complementaria<sup>3</sup> a una materia obligatoria impartida por especialistas<sup>4</sup> o incluso optativa<sup>5</sup>.

Aun así, numerosos estudios avalan la influencia de la Educación Musical en la mejora de las habilidades lingüísticas y matemáticas valoradas en las PACB. La incidencia de la formación musical en las habilidades lingüísticas se ha estudiado frecuentemente mediante comparaciones entre músicos y no músicos, evidenciando dichos estudios que los músicos poseen mayor memoria verbal (Ho et al., 2003; Jakobson et al., 2008). Además, poseen mayor habilidad lectora, ya que muestran una conciencia fonética más elevada y mejor entrenamiento rítmico, elementos relacionados con la maduración lectora (Hallam, 2015). La práctica instrumental se ha relacionado con la mejora en áreas verbales, la capacidad verbal y el rendimiento del coeficiente intelectual (Schellenberg, 2004; Schlaug et al., 2005; Forgeard et al., 2008).

El impacto de la formación musical en la adquisición de un segundo idioma es muy destacable, en especial en lo referido a la percepción del mismo. Los alumnos con entrenamiento musical han demostrado mayor capacidad para discriminar fonemas en otras lenguas (Gottfried et al., 2004; Hallam, 2015). Más allá de la discriminación auditiva, el entrenamiento musical se ha relacionado con la mejora general del rendimiento académico de segundas lenguas (Yang et al., 2014).

En el ámbito matemático, programas específicos que integran conceptos musicales y representaciones simbólicas, se han usado para mejorar el rendimiento académico, los sistemas de la cognición numérica y la memoria operativa (Arias et al., 2019). En

cuanto a estudios correlacionales, encontramos diversos que exponen como la formación musical mejora significativamente la habilidad matemática (Raja y Bhalla, 2020), habilidad que también mejora en alumnos que presentan discalculia (Ribeiro y Santos, 2020). Asimismo, habilidades espacio-temporales usadas a muchos niveles del pensamiento matemático (no solo en geometría sino también en la resolución de problemas) también mejoran con el entrenamiento musical (Holmes y Hallam, 2017). En lo que a la práctica instrumental se refiere cabe destacar que los instrumentos rítmicos favorecen en mayor medida la habilidad matemática, ya que para interpretar agrupaciones rítmicas complejas los intérpretes han de hacer cálculos matemáticos complejos en tiempo real (Hallam, 2010).

Cabe destacar que el impacto de la Educación Musical en ambas áreas (lingüística y matemática) está estrechamente relacionado con la edad de exposición a la misma. Numerosos estudios señalan que cuanto menor es la edad en iniciar la formación musical mayor es el impacto en el desarrollo (Hetland, 2000; Rauscher y Zupan, 2000; Rauscher, 2003; Rauscher y Hinton, 2011).

Tras la exposición de estudios realizada podemos preguntarnos por que el papel de la música no se reconoce curricularmente. Más allá del posible desconocimiento de las investigaciones sobre el tema, o de un currículo que insiste en cuantificar los conocimientos adquiridos y priorizar otros conocimientos, queremos exponer que a menudo los estudios que reportan mejoras en las habilidades lingüísticas y matemáticas presentan algunas limitaciones que pueden despertar cierto escepticismo y que cabe considerar.

En los estudios comparativos entre personas con o sin formación musical nos encontramos frecuentemente con las siguientes situaciones. Por un lado, muchos de ellos no especifican demasiado la Educación Musical recibida, limitando el estudio a la evaluación de distintas capacidades en individuos con o sin entrenamiento musical como en las investigaciones de Ho et al., 2003; Jakobson et al., 2008; Franklin et al., 2008 o George y Coch,

2011. Por otro lado, encontramos intervenciones musicales puntuales, experimentales, que suscitan la incerteza de no saber si se trata de una realidad que pueda llevarse a cabo en el ámbito escolar. Cuando existe un grupo control frente a otro que recibe una formación musical determinada, la duración de esta suele ser breve (de 2 meses a 2 años), limitando la valoración del impacto de la Educación Musical a una intervención corta. A menudo, la muestra usada es pequeña (muestra de 25 a 35), con lo que inferir los resultados a la población general es arriesgado. Y con frecuencia se presentan análisis estadísticos que asumen normalidad y homogeneidad de las varianzas sin especificar que se hayan comprobado dichos requisitos para el análisis de los datos.

Las limitaciones expuestas anteriormente dan sentido a la confrontación de opiniones respecto al impacto de la formación musical en la etapa de Educación Primaria y revelan la necesidad de un estudio que examine dicho impacto en un programa educativo concreto, aplicable y replicable.

Consecuentemente, el estudio diseñado intenta paliar dichas limitaciones. En primer lugar, el estudio se realiza en un centro donde los alumnos cursan dos modalidades de Educación Primaria, las que denominamos Educación Primaria Ordinaria (en adelante, PO) y Educación Primaria con Enseñanza Musical (en adelante, PEM). Ambas modalidades comparten aula, asignaturas y profesores, salvo en las horas donde los alumnos de PEM reciben formación musical extracurricular, mientras que los de PO reciben formación extracurricular no musical. Además, el estudio analiza los resultados de una formación musical extensiva (6 años), usando una muestra grande (N=679) y se lleva a cabo un proceso de análisis estadístico riguroso y fiable. Con ello, este estudio tiene por objetivo general valorar el impacto de PEM (concretamente el impacto de un programa de Enseñanza Musical de seis años) en la mejora de las competencias lingüísticas y matemáticas del alumnado. Este objetivo general se concreta en dos objetivos específicos:

1. Valorar el impacto de la Enseñanza Musical en la mejora de las competencias lingüísticas (catalán, castellano e inglés) y matemáticas del alumnado.
2. Determinar el momento en el que la Enseñanza Musical incide significativamente en la mejora de las competencias lingüísticas y matemáticas.

Dichos objetivos requieren de un diseño situado en un contexto que cumpla las siguientes condiciones específicas:

1. El centro de estudio ha de ser una escuela que ofrezca una doble escolaridad: Educación Primaria Ordinaria y Primaria con Enseñanza Musical para poder establecer el grupo de tratamiento PEM y el grupo control PO.
2. Los alumnos de ambas modalidades de estudio deben compartir aula, profesores y materias en el grueso del horario escolar para disminuir factores de sesgo.

## **Método**

El enfoque del estudio es cuantitativo correlacional teniendo por objetivos valorar el impacto de la Enseñanza Musical en la mejora de las competencias lingüísticas y matemáticas del alumnado, así como determinar el momento en el que dicha incidencia es significativa.

### *Participantes*

El centro seleccionado para realizar nuestra investigación ofrecía dos modalidades de estudio, PO y PEM. Los alumnos de ambos grupos compartían aula, profesores y materias exceptuando periodos de 6 horas semanales (según el ciclo de estudio), en los que mientras los alumnos de PEM realizaban formación musical extracurricular (lenguaje musical, instrumento, conjunto instrumental y coral), los alumnos de PO llevaban a cabo formación adicional (talleres de lenguas y matemáticas, experimentación, teatro...).

*Piernagorda Pérez, Rebeca; Capdevila Solà, Reina; Prat Moratonas, Montserrat (2021). Impacto de la enseñanza musical en las competencias lingüísticas y matemáticas. Estudio comparativo en una escuela de Educación Primaria. DEDiCA. REVISTA DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES, N.º 19, 2021, 431-451. ISSN: 2182-018X. DOI: <http://doi.org/10.30827/dreh.vi19.21937>*

La población del estudio fueron los alumnos de sexto curso de primaria ya que al haber acabado la etapa en ambas modalidades de estudio (PEM-PO), nos permitía valorar de manera más efectiva el impacto de la Enseñanza Musical en el alumnado. La muestra total se compuso de 679 alumnos de sexto de primaria (11-12 años) de nueve cursos académicos (2010 a 2019).

### *Instrumentos*

Los instrumentos empleados fueron las Pruebas de Evaluación de Competencias Básicas (en adelante PACB) de catalán, castellano, inglés y matemáticas de los cursos 2010 a 2019. \*El curso 2020 no realizó las PACB por la situación de la COVID.

Las PACB son unas pruebas diagnósticas elaboradas por el *Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu* de la *Generalitat de Catalunya* que tienen por objetivo valorar el grado de adquisición competencial del alumnado, junto con el logro de los objetivos de la etapa (LOMCE, Cap. III, Art. 21 p. 16).

Las PACB valoran para la competencia lingüística la comprensión oral y lectora, así como la expresión escrita. Y para la competencia matemática, aspectos de numeración y cálculo; espacio, medida y representación gráfica de datos; relaciones y cambio<sup>6</sup>.

### *Procedimiento*

El estudio, supervisado por un comité de ética, fue autorizado por el equipo directivo del centro educativo y requirió de consentimiento informado previo a la realización del mismo.

La recogida de datos se realizó durante nueve cursos consecutivos, en los que el centro escolar facilitó a los investigadores los resultados de las PACB de los alumnos de 6º curso.

Una vez se dispuso de los informes de las PACB, los resultados gráficos se transformaron en escalares y se registraron junto con la modalidad de estudio de cada alumno. También se dejó constancia de los alumnos que habían iniciado la PEM y habían pasado a la modalidad de PO, indicando en que curso realizaron el

cambio de modalidad de estudio. Posteriormente los datos fueron anonimizados.

El estudio se dividió en dos bloques, uno por cada uno de sus objetivos. Para dar respuesta al primer objetivo, valorar el impacto de la Enseñanza Musical en la mejora de las competencias lingüísticas y matemáticas del alumnado, únicamente se consideraron alumnos de PO a los que realizaron esta modalidad de estudio durante toda la etapa (6 cursos), lo mismo sucedió con los alumnos de PEM. El resto de alumnos se eliminaron de la muestra. La muestra final se distribuyó del siguiente modo: 342 alumnos de PO y 196 de PEM.

Mediante los programas *IBM SPSS Statistics* y *JASP* se realizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial de los datos. En primer lugar, se calcularon las medidas de centralización (media y mediana) del conjunto de calificaciones de las PACB obtenidas en cada modalidad de estudio (PO-PEM) y se valoraron las diferencias entre ambos grupos. Para mostrar con mayor claridad la dispersión de los datos, se crearon diagramas de cajas y bigotes para cada una de las materias analizadas. En segundo lugar, con objetivo de valorar si las diferencias observadas entre ambos grupos eran estadísticamente significativas, tras comprobar que los resultados de las PACB no seguían una distribución normal, se realizó la prueba no paramétrica *U de Mann-Whitney*. La hipótesis nula empleada fue: *los alumnos que cursan PEM no obtienen mejores calificaciones medias que los que cursan PO*. Y la hipótesis alternativa aceptada en valores de significación inferiores a 0,05: *los alumnos que cursan PEM obtienen mejores calificaciones medias que los que cursan PO*. Finalmente, se calculó la medida del efecto del tratamiento mediante la prueba de rango biserial.

Para dar respuesta a nuestro segundo objetivo, determinar el momento en el que la Educación Musical incide significativamente en la mejora competencial, se tomó al total de la muestra inicial, anotando los años de formación en Educación Musical. Considerando 0 años para los alumnos de PO, 6 para los de PEM y creando un grupo para cada uno de los posibles años de formación en Educación Musical. En total se obtuvieron 6 grupos ya que no

hubo ninguno con un único año de esta formación. La muestra por grupo de estudio se distribuyó tal y como indica la Tabla 1. La letra G indica “grupo”, seguido de los años de tratamiento.

Tabla 1: Muestra por año de tratamiento de EM

Años tratamiento	A0 años	22 años	33 años	44 años	55 años	66 años
Abreviación	GG.PO (	GG.2	GG.3	GG.4	GG.5	GG.EM (
Muestra	n= 340	n=23	n=37	n=37	n=39	n=194

Fuente: Elaboración propia

Los datos se analizaron con la prueba no paramétrica de *Kruskal-Wallis* y el *post hoc de Dunn* y se creó una tabla en la que se registraron los resultados de ambas pruebas. La medida del efecto de la prueba *Kruskal-Wallis* se calculó mediante el coeficiente épsilon al cuadrado  $E^2_R$  (Ventura-León, 2019).

## Resultados

A continuación, presentaremos los resultados obtenidos en el estudio.

En este primer bloque, se muestran los resultados de las PACB obtenidos por los dos grupos de estudio: aquellos que han realizado la totalidad de la etapa de primaria con 0 años de tratamiento musical (PO) y los que la han realizado con 6 años de tratamiento musical (PEM).

Tabla 2: Estadísticos descriptivos de los resultados de las PACB

Descriptive Statistics

	Catalán		Castellano		Inglés		Matemáticas	
	0	6	0	6	0	6	0	6
Valid	342	194	339	196	340	196	340	193
Missing	1	4	4	2	3	2	3	5
Mean	5.985	7.126	5.597	6.574	5.866	7.139	6.040	6.936
Median	6.094	7.188	5.781	6.875	5.938	7.344	6.094	7.031
Std. Deviation	2.016	1.746	2.023	1.853	2.283	2.048	2.257	1.863
Variance	4.062	3.048	4.092	3.433	5.212	4.192	5.096	3.472
Shapiro-Wilk	0.969	0.957	0.977	0.970	0.969	0.942	0.968	0.973
P-value of Shapiro-Wilk	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001
Minimum	1.250	2.031	1.563	1.406	1.250	1.875	1.563	2.188
Maximum	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
25th percentile	4.727	6.250	3.984	5.469	4.063	5.938	4.375	5.625
50th percentile	6.094	7.188	5.781	6.875	5.938	7.344	6.094	7.031
75th percentile	7.656	8.398	7.109	7.969	7.813	8.750	7.852	8.281

Fuente: Elaboración propia mediante el tratamiento de datos con JASP

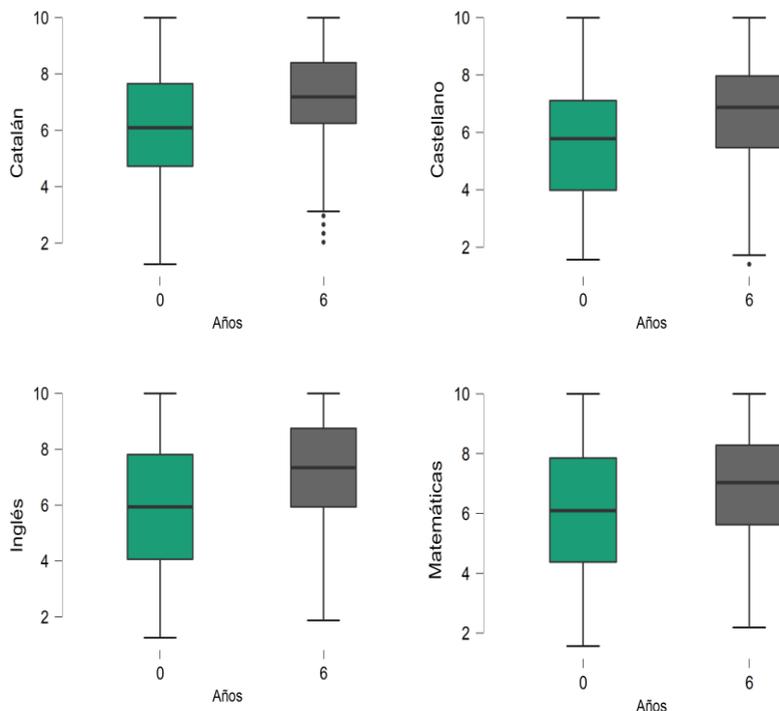
En la Tabla 2 se observa como en la totalidad de asignaturas, las calificaciones de los alumnos de PEM son más elevadas, superando en el conjunto de casos las ocho décimas.

Las diferencias más destacables las encontramos en las lenguas, especialmente en el inglés, donde la calificación media de EM supera a la de PO en 1,273 puntos. La puntuación media de catalán es 1,14 puntos más elevada para EM y la de lengua castellana 0,977. En cuanto a la calificación competencial de matemáticas, los alumnos de PEM obtienen una puntuación 0,896 puntos superior a los de PO.

La Tabla 2 muestra datos adicionales que serán útiles para apoyar el análisis de las Figuras 1 a la 4, en las que se muestran los diagramas de cajas correspondientes a los resultados globales de las PACB para cada una de las materias analizadas. Nuevamente el 0 corresponde al grupo de PO y el 6 al de EM.

Piernagorda Pérez, Rebeca; Capdevila Solà, Reina; Prat Moratonas, Montserrat (2021). Impacto de la enseñanza musical en las competencias lingüísticas y matemáticas. Estudio comparativo en una escuela de Educación Primaria. DEDiCA. REVISTA DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES, N.º 19, 2021, 431-451. ISSN: 2182-018X. DOI: <http://doi.org/10.30827/dreh.vi19.21937>

Figuras 1 a 4: Diagramas de cajas de los resultados de las PACB por materia



Fuente: Elaboración propia mediante el tratamiento de datos con JASP

En general, se pueden detectar diferencias en cuanto a la situación de la mediana y la dispersión. Observamos con facilidad que las medianas de PEM son más elevadas que las de PO con una diferencia aproximada de 1 a 1,1 superada por el inglés donde la mediana de EM se sitúa 1,4 puntos por encima de PO. Sin embargo,

Piernagorda Pérez, Rebeca; Capdevila Solà, Reina; Prat Moratonas, Montserrat (2021). Impacto de la enseñanza musical en las competencias lingüísticas y matemáticas. Estudio comparativo en una escuela de Educación Primaria. DEDiCA. REVISTA DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES, N.º 19, 2021, 431-451. ISSN: 2182-018X. DOI: <http://doi.org/10.30827/dreh.vi19.21937>

la dispersión de los datos de EM es menor, concentrándose en una caja más pequeña y simétrica.

En cuanto al límite superior, la totalidad de casos en ambos grupos alcanzan puntuaciones máximas, por el contrario, en el límite inferior los alumnos de PO muestran puntuaciones más bajas. La observación de algunos valores atípicos de PEM en los límites inferiores, nos indica que los resultados de menor valor obtenidos en las PACB corresponden a casos aislados.

Los diagramas de PEM suelen mostrar un bigote superior corto, y, por el contrario, un bigote inferior bastante extenso, reflejando una distribución asimétrica positiva de sus resultados. Por el contrario, los bigotes de PO son más equilibrados, mostrando una distribución más simétrica de las calificaciones. Esto coincide con la Tabla 2 en la que observamos que la varianza de las notas de PO supera por aproximadamente 1 punto a las de PEM.

Tras comprobar mediante la prueba *Shapiro-Wilk* que los datos no seguían una distribución normal se analizaron las medias de los resultados de las PACB con la prueba no paramétrica *U de Mann-Whitney*, tal y como muestra la Tabla 3.

Tabla 3: Prueba *U de Mann-Whitney* con los resultados de las PACB

	Estadísticos de prueba <sup>a</sup>			
	Catalán	Castellano	Inglés	Matemáticas
U de Mann-Whitney	22200,000	23920,000	22552,500	25366,500
W de Wilcoxon	80853,000	81550,000	80522,500	83336,500
Z	-6,371	-5,401	-6,237	-4,357
Sig.assin. (bilateral)	,000	,000	,000	,000

a. Variable de agrupación: Años

Fuente: Elaboración propia mediante el tratamiento de datos con SPSS

En la totalidad de casos las medias de ambos grupos responden a diferencias con una significación muy elevada ( $p < ,001$ ) por lo que en todos ellos se rechaza la hipótesis nula y se acepta la

alternativa: los alumnos que cursan EM obtienen mejores calificaciones medias que los que cursan PO.

El efecto detectado se analizó con la prueba de rango biserial tal y como muestra la Tabla 4.

Tabla 4: Prueba de rango biserial

Independent Samples T-Test					
	W	df	p	Hodges-Lehmann Estimate	Rank-Biserial Correlation
Catalán	22200.000	< .001		-1.094	-0.331
Castellano	23920.000	< .001		-0.938	-0.280
Inglés	22552.500	< .001		-1.250	-0.323
Matemáticas	25366.500	< .001		-0.844	-0.227

Note. For the Mann-Whitney test, effect size is given by the rank biserial correlation.

Note. Mann-Whitney U test.

Fuente: Elaboración propia mediante el tratamiento de datos con JASP

El efecto del tratamiento detectado es medio en las competencias de catalán e inglés y pequeño en las de lengua castellana y matemáticas.

Iniciamos ahora el segundo bloque de resultados, en el que la muestra se dividirá como se indicaba en la Tabla 1 según los años de tratamiento musical. En lo referido a la incidencia de la Enseñanza Musical en el transcurso de los años, la Tabla 5 muestra los resultados del estudio de correlación de *Spearman*. A pie de tabla se indica la significación señalada.

Tabla 5: Resultado del estudio de correlación de Spearman

Correlation Table	Spearman		Kendall	
	rho	p	tau B	p
Catalán – Años	0.245***	< .001	0.189 ***	< .001
Castellano – Años	0.204***	< .001	0.159***	< .001
Inglés – Años	0.241***	< .001	0.188 ***	< .001
Matemáticas - Años	0.168***	< .001	0.130***	< .001

\* p < .05, \*\* p < .01, \*\*\* p < .001

Fuente: Elaboración propia mediante el tratamiento de datos con JASP

La prueba detecta una correlación altamente significativa ( $p < 0.001$ ) entre las diferentes materias y los años de tratamiento. Se ha calculado la  $(\rho)^2$  (aproximación no paramétrica al coeficiente de *Pearson*), de la correlación de *Spearman* obteniendo los siguientes valores:

Catalán  $(\rho)^2 = 0,06$ . Castellano  $(\rho)^2 = 0,04$ .  
 Inglés  $(\rho)^2 = 0,06$ . Matemáticas  $(\rho)^2 = 0,03$ .

Con objetivo de precisar en que momento la incidencia de la EM tiene una mejora significativa en las competencias analizadas, se realizó la prueba *Kruskal-Wallis* con el *post hoc* de *Dunn*. Los datos se procesaron con el programa JASP y los resultados se sintetizaron en la Tabla 6 que muestra el resultado de la prueba *Kruskal-Wallis* (H) y su tamaño de efecto ( $\epsilon^2$ ) así como la significación de la diferencia de las medias detectada entre los grupos mediante el *post hoc*. Se usaron las abreviaciones de la Tabla 1 para cada grupo.

Tabla 6: Resultados de la prueba Kruskal-Wallis con el post hoc de Dunn

	Kruskal- Wallis $\epsilon^2$	Dunn comparisons
Catalán	H(5)=47.652*** $\epsilon^2= 0.07$	GPO< G3*,G5**,GEM*** G2< G3*,G5*, GEM*** G4 < GEM***
Castellano	H(5)=37.848*** $\epsilon^2= 0.06$	GPO< G5*, GEM*** G2< G3*, G5**, GEM*** G3< GEM* G4< GEM**
Inglés	H(5)=41.467*** $\epsilon^2= 0.06$	GPO***,G2**, G3*, G4*, G5* < GEM
Matemáticas	H(5)=21.747 ** $\epsilon^2= 0.03$	GPO***,G3*, G4**< GEM GPO< G5*

\* p < .05, \*\* p < .01, \*\*\* p < .001

Fuente: Elaboración propia mediante el tratamiento de datos con JASP

La tabla muestra en que momento del tratamiento musical se evidencian diferencias estadísticamente significativas entre los resultados medios de los grupos.

En la materia de catalán detectamos resultados significativamente más altos en las PACB a partir del tercer año de tratamiento, dicha mejora es gradual a partir de entonces ya que los grupos con tratamientos intermedios presentan mejoras entre sí.

En el caso castellano, la incidencia del tratamiento musical es significativa a partir del quinto año, pero más notable en el sexto, ya que este presenta calificaciones significativamente más elevadas respecto a los grupos con 2, 3 y 4 años de tratamiento.

En inglés observamos claramente que el grupo de EM obtiene calificaciones más altas en comparación con el resto de

grupos. Y que los grupos con tratamientos intermedios no presentan mejoras significativas entre sí. Esto hace pensar que la adquisición lingüística en el sexto año de tratamiento es más repentina para la lengua extranjera y no tan gradual como en las otras lenguas.

Coincidiendo con los resultados observados en lengua castellana comentar que en matemáticas los alumnos que han completado la Educación Musical obtienen mejores puntuaciones que los grupos con 4 años o menos de estudios musicales. Aquí el G5 también presenta diferencias significativas con el GPO con lo que la incidencia positiva de la formación musical sería significativa a partir del quinto año, pero más destacable en el sexto curso.

## Discusión

La ley que supuso un punto de inflexión en la consideración favorable de la música en el ámbito curricular fue la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo 1/1990 (LOGSE), que creó la figura del maestro especialista de música y promovió la creación de centros integrados en los que cursar conjuntamente el Grado Elemental de Música y la Educación Primaria. Desde entonces, la presencia curricular de la música ha disminuido progresivamente y, en consecuencia, su papel ha sido cuestionado por muchos.

En la actualidad, son muy pocos los centros integrados que quedan a nivel estatal. Ya que desde la Ley Orgánica de Educación 2/2006 (LOE) no se reconocen los centros integrados en Educación Primaria, por lo que se mantienen los que se iniciaron con la LOGSE y muchos centros han creado programas musicales propios.

El centro de nuestro estudio ha procurado mantener el currículum de los centros integrados, ofreciendo la posibilidad de cursar una Enseñanza Musical similar a la Primaria Musical. Sus estudios de EM se distribuyen del siguiente modo:

Tabla 7: Distribución lectiva de EM por ciclo de estudio

	Ciclo Inicial	Ciclo Medio	Ciclo Superior
Lenguaje musical	2h	3h	3h
Canto coral	1h	1h	1h
Conjunto instrumental	1h	1h	1h
Instrumento	30'	1h	1h

Fuente: Elaboración propia

El hecho de que el centro dispusiera de un programa de Enseñanza Musical detallado y extenso, así como de un grupo de control (PO) frente a otro de tratamiento (EM) en un mismo contexto socioeducativo, ha permitido dar respuesta a nuestros objetivos de estudio.

En relación con el primer objetivo específico: valorar el impacto de la Enseñanza Musical en la mejora de las competencias lingüísticas (catalán, castellano e inglés) y matemáticas del alumnado, se ha comprobado que las calificaciones medias de los alumnos de EM son más elevadas que las de PO: +1,273 en inglés; +1,14 en catalán; +0,977 en castellano y +0,896 en matemáticas. Y que dichas diferencias son estadísticamente significativas ( $p < 0.001$ ).

Consideramos un hallazgo significativo el hecho de haber probado que un programa musical, ya aplicado en el ámbito escolar y por lo tanto replicable, aporta mejoras significativas en las competencias lingüísticas y matemáticas del alumnado.

En relación con el segundo objetivo específico, determinar el momento en el que la Enseñanza Musical incide significativamente en la mejora de las competencias lingüísticas y matemáticas, la prueba de correlación de *Spearman* detectó una correlación altamente significativa ( $p < 0.001$ ) entre las diferentes materias y los años de tratamiento de Enseñanza Musical. Con lo que se ha confirmado que los años de Enseñanza Musical inciden en la mejora

*Piernagorda Pérez, Rebeca; Capdevila Solà, Reina; Prat Moratonas, Montserrat (2021). Impacto de la enseñanza musical en las competencias lingüísticas y matemáticas. Estudio comparativo en una escuela de Educación Primaria. DEDiCA. REVISTA DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES, N.º 19, 2021, 431-451. ISSN: 2182-018X. DOI: <http://doi.org/10.30827/dreh.vi19.21937>*

de los resultados de las PACB. Pese a ello la mejora no es estadísticamente significativa hasta que ha transcurrido un periodo de enseñanza musical extenso. En el ámbito lingüístico no se dan dichas mejoras hasta el sexto año de PEM en el caso del inglés, quinto año en lengua castellana y tercer año en el caso de lengua catalana. Las mejoras significativas en matemáticas se dan a partir del quinto año de tratamiento. Estos resultados son relevantes ya que indican que para que el alumnado de Educación Primaria obtenga una mejora estadísticamente significativa de las competencias lingüísticas y matemáticas necesita recibir una Enseñanza Musical extensa, de 6 años. Y dicha observación es muy interesante ya que da sentido a resultados de estudios previos contrarios, en los que no se ha detectado una incidencia de la formación musical en la mejora lingüística o matemática de los individuos estudiados.

En cuanto a las limitaciones del estudio, cabe observar que, pese a que el impacto de la Enseñanza Musical en la mejora de las competencias lingüísticas y matemáticas es indiscutible, el efecto del tratamiento detectado mediante la prueba de rango biserial es medio en catalán (0,331) e inglés (0,323) y pequeño en castellano (0,28) y matemáticas (0,227). Con lo que muestra, como es lógico, que las calificaciones medias de los grupos no responden únicamente a haber cursado o no PEM sino a otros factores que no hemos podido determinar. También es necesario añadir que el estudio se ha llevado a cabo con un programa de Enseñanza Musical concreto, por lo que un cambio en el mismo podría tener efectos distintos en el alumnado.

## Conclusión

Los resultados del estudio han puesto de manifiesto que la Enseñanza Musical incide positivamente en la adquisición de las competencias lingüísticas y matemáticas del alumnado de Educación Primaria. Aunque para ejercer mejoras estadísticamente significativas, requiere que se lleve a cabo durante años. Por ello, consideramos oportuno solicitar un cambio curricular que potencie la

Enseñanza Musical en los centros escolares, así como la recuperación de los centros integrados de música.

## Referencias

- Arias-Rodriguez, I.; Nascimento, J.; Voigt, M.; Santos, F. (2019). Numeracy musical training for school children with low achievement in mathematics. *Anales de Psicología*, 35(3), 405-416. Epub 30 de noviembre de 2020. doi: 10.6018/analesps.35.3.340091
- Forgeard, M.; Winner, E.; Norton, A.; Schlaug, G. (2008). Practicing a musical instrument in childhood is associated with enhanced verbal ability and nonverbal reasoning. *PLoS-One*, 3(10): e3566. doi: 10.1371/journal.pone.0003566
- Franklin, M.; Moore, K.; Yip, C. Y.; Jonides, J.; Ratray, K.; Moher, J. (2008). The effects of musical training on verbal memory. *Psychology of Music*, 36(3), 353-365. doi: 10.1177/0305735607086044
- Gottfried, T. L.; Staby, A. M.; Ziemer, C. J. (2004). Musical experience and Mandarin tone discrimination and imitation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 115, 2545–2545. doi:10.1121/1.4783674
- Hallam, S. (2015) *The Power of Music: A research synthesis of the impact of actively making music on intellectual, social, and personal development of children and young people*. London: International Music Education Research Centre.
- 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(3), 269-289. doi: 10.1177/0255761410370658
- Hetland, L. (2000). Learning to make music enhances spatial reasoning. *Journal of Aesthetic Education*, 34(3/4), 179–238. doi: 10.2307/3333643
- Ho, Y. C.; Cheung, M. C.; Chan, A. S. (2003) Music training improves verbal but not visual memory: Cross-sectional and longitudinal explorations in children. *Neuropsychology*, 17(3), 439–450. doi: 10.1037/0894-4105.17.3.439
- Holmes, S.; Hallam, S. (2017). The impact of participation in music on learning mathematics. *London Review of Education*, 15(3), 425-438. doi: 10.18546/LRE.15.3.07

Piernagorda Pérez, Rebeca; Capdevila Solà, Reina; Prat Moratonas, Montserrat (2021). Impacto de la enseñanza musical en las competencias lingüísticas y matemáticas. Estudio comparativo en una escuela de Educación Primaria. *DEDiCA. REVISTA DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES*, N.º 19, 2021, 431-451. ISSN: 2182-018X. DOI: <http://doi.org/10.30827/dreh.vi19.21937>

Jakobson, L.; Lewycky, S.; Kilgour, A.; Stoesz, B. (2008). Memory for verbal and visual material in highly trained musicians. *Music Perception*, 26(1), 41-55. doi: 10.1525/mp.2008.26.1.41

Raja, V.; Bhalla, D. O. (2020). Impact of Carnatic music training on the mathematical ability of children. *Early Child Development and Care*, 15(1), s.p. doi: 10.1080/03004430.2020.1832484

Rauscher, F. H.; Hinton, S. C. (2011) Music instruction and its diverse extra-musical benefits. *Music Perception*, 29(2), 215–226. doi: 10.1525/mp.2011.29.2.215

Rauscher, F. H.; Zupan, M. A. (2000). Classroom keyboard instruction improves kindergarten children's spatial-temporal performance: A field experiment. *Early Childhood Research Quarterly*, 15(2), 215–228. doi: 10.1016/S0885-2006(00)00050-8

Rauscher, F. H. (2003) Can music instruction affect children's cognitive development? *ERIC Digests*. Id: ED480540, 1-17. <https://eric.ed.gov/?id=ED480540>

Ribeiro, F. S.; Santos, F. H. (2020). Persistent Effects of Musical Training on Mathematical Skills of Children with Developmental Dyscalculia. *Front. Psychol.* 10:2888, 1-15. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02888

Schellenberg, E. G. (2004). Music Lessons Enhance IQ. *Psychological Science*, 15(8), 511-514. doi: 10.1111/j.0956-7976.2004.00711.x

Schlaug, G.; Norton, A.; Overy, K.; Winner, E. (2005). Effects of Music Training on The Child's Brain and Cognitive Development. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 219-230. doi: 10.1196/annals.1360.015

Ventura-León, J. L. (2019). Tamaño del efecto para Kruskal-Wallis: aportes al artículo de Domínguez González et al. *Investigación en Educación Médica*, 8(30), 135-136. doi: 10.1016/j.riem.2017.07.002

Yang, H.; Ma, W.; Gong, D.; Jiehui, H.; Dezhong, Y. (2014). A Longitudinal Study on Children's Music Training Experience and Academic Development. *Sci Rep*, 4, 5854. doi: 10.1038/srep05854

### Para saber más sobre las autoras...

#### Rebeca Piernagorda Pérez

Doctoranda en Educación. Posee un máster en Innovación Pedagógica y Liderazgo Educativo del s.XXI y es Graduada en Educación Primaria (con mención en Educación Musical) y Educación Infantil. Ha desempeñado la

*Piernagorda Pérez, Rebeca; Capdevila Solà, Reina; Prat Moratonas, Montserrat (2021). Impacto de la enseñanza musical en las competencias lingüísticas y matemáticas. Estudio comparativo en una escuela de Educación Primaria. DEDiCA. REVISTA DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES, N.º 19, 2021, 431-451. ISSN: 2182-018X. DOI: <http://doi.org/10.30827/dreh.vi19.21937>*

mayor parte de su carrera profesional como docente en la etapa de Educación Primaria.

### **Reina Capdevila Solà**

Doctora en Pedagogía Musical. Profesora en el área de música de la FPCCE Blanquerna de la URL. Investigadora del grupo <http://recerca.blanquerna.edu/estudi-infancia/inici/>

### **Montserrat Prat Moratonas**

Doctora en Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales. Profesora en el área de matemáticas de la FPCCE Blanquerna de la URL. Investigadora del grupo <http://recerca.blanquerna.edu/estudi-infancia/inici/>

### **Como citar este artículo...**

Piernagorda Pérez, Rebeca; Capdevila Solà, Reina; Prat Moratonas, Montserrat (2021). Impacto de la enseñanza musical en las competencias lingüísticas y matemáticas. Estudio comparativo en una escuela de Educación Primaria. *DEDiCA. REVISTA DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES*, 19, 431-451.

DOI: <http://doi.org/10.30827/dreh.vi19.21937>

---

<sup>1</sup> El texto del Consejo de Lisboa está disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1\\_es.htm](https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_es.htm)

<sup>2</sup> El artículo 21 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), establece la realización de una Prueba de Evaluación de Competencias Básicas al acabar la etapa de Educación Primaria.

<sup>3</sup> Ley de Educación Primaria (7/1945).

<sup>4</sup> Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE).

<sup>5</sup> Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).

<sup>6</sup> Los detalles de las PACB están disponibles en: <http://csda.gencat.cat/ca/arees-actuacio/avaluacions-consell/avaluacio-sise-primaria/>