

1. La educación entre los 0 y 3 años



En el artículo de este mes querría tratar un tema que es totalmente pertinente a esta columna: Las matemáticas y la música en los niños de 0 a 3 años. El lector desprevenido quizás se sonría escéptico y ello no me extrañaría. Hay muchos errores de concepto y prejuicios alrededor de la educación en la etapa de infantil, en especial, en la que va de 0 a 3 años. Llevo muchos años oyendo a padres decir que tienen que buscar "guardería", ante lo cual les pregunto con suavidad: "¿Quieres decir guardería o escuela infantil?". La respuesta en la mayor parte de los casos es: "¡Ah!, ¿pero hay alguna diferencia?" Sí, sí la hay. En la guardería, salvo excepciones, te cuidan a los niños, te los vigilan más bien, te los entretienen, intentan que den el menor número posible de problemas, pero eso es todo. En cambio, en una escuela infantil el personal tiene una cierta cualificación, hay una programación hecha en base a unos objetivos, se realizan actividades durante el curso para cubrir esos objetivos, se acuerda una metodología, se evalúan los resultados, entre otras muchas diferencias. Algunos padres que han tenido la paciencia de escucharme, se quedan boquiabiertos. No se les había ocurrido pensar que hubiese tal diferencia. Por supuesto, la diferencia radica en el concepto mismo del niño y su educación.

Cada vez más estudios demuestran cuán crucial es la estimulación y el aprendizaje en los tres primeros años de vida. Por ejemplo, se sabe que el oído absoluto se forma en esa etapa, por no hablar del lenguaje, las habilidades psicomotrices y otras. Sin embargo, la educación infantil, al menos en España, tiene una bajísima consideración social, tanto fuera como dentro del sistema educativo. He oído a profesores de primaria calificar el trabajo de sus compañeros de educación infantil de "fácil, ya que solo tienen que pintar fichas". Durante varios años actué con un grupo de teatro para niños de esas edades, [La farándula musical](#). Hacíamos teatro en el aula y tras las actuaciones las profesoras departían relajadamente con nosotros en el comedor. Siempre les hacía la misma pregunta que me torturaba: ¿Cómo creían ellas que la

37. (Junio 2012) Matemáticas y música en niños pequeños

Escrito por Paco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 26 de Junio de 2012 12:30

sociedad y en particular el mundo de la educación veía su trabajo? La mayoría de las veces recibía una mirada descreída, con un punto de amargor, seguida de una media sonrisa compasiva (por mi ingenua pregunta). Recuerdo una profesora muy joven, con seguridad no tenía 30 años, quien sin molestarse en levantar la cabeza del plato de fruta que estaba comiendo me dijo que "la educación infantil es el culo de la educación". Elocuente.

En este artículo vamos a examinar qué matemáticas y qué música pueden absorber, aprender, percibir niños de entre 0 y 3 años de edad. Veremos que incluso hay puntos comunes entre esas dos disciplinas también en este contexto tan especial.

2. Las matemáticas

Las investigaciones llevadas a cabo en las dos últimas décadas del siglo XX sobre las matemáticas y su aprendizaje a edades tempranas llevó a muchos países a replantearse los contenidos del primer ciclo de educación infantil (0 a 3 años). En particular, la prestigiosa [National Council of Teachers of Mathematics](#) (NCTM) americana decidió en 2000 reformar la programación de la etapa de infantil. Tal decisión se tomó en vista de los resultados de los investigadores, los cuales demostraban que había efectivamente *aprendizaje* de las matemáticas en esas edades, si bien a través de mecanismos distintos a los que usan adultos o niños mayores. El NCTM no solo reformó la programación, sino que hizo una serie de reflexiones y recomendaciones acerca de la metodología para enseñar esas matemáticas.

Según la investigadora Rosalind Charlesworth [\[Ch05\]](#), los niños de esta etapa construyen las matemáticas a través de actividades cotidianas de carácter exploratorio, siguiendo su natural curiosidad, en respuesta a las preguntas de otros niños, a través del juego y a partir de experiencias de narración oral. Algunos autores enfatizan el papel del juego [\[S03\]](#) como forma vivencial de las matemáticas. Otros autores, como Diane Tiessen [\[Tie04\]](#), han estudiado el papel de la narración oral en la asimilación de conceptos matemáticos. Dado que el lenguaje se está formando en esta etapa y que es uno de los principales medios por los que el niño recibe información, esta asociación matemática-lenguaje necesita poca

37. (Junio 2012) Matemáticas y música en niños pequeños

Escrito por Paco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 26 de Junio de 2012 12:30

justificación. Los niños de estas edades no han desarrollado aún una fuerte capacidad de abstracción y, en consecuencia, las matemáticas que practican son fundamentalmente sensoriales; las absorben a través de sus sentidos. Tampoco su memoria y su sentido del tiempo son fuertes; requieren repetición y una fuerte implicación por parte del niño en el descubrimiento matemático. De ahí el carácter exploratorio de su aprendizaje del que habla Charlesworth en su artículo.

Los niños adquieren conceptos a través de tres formas de aprendizaje [\[Ch04\]](#) : por aprendizaje espontáneo, en las que el niño toma la iniciativa de aprender algo bajo su control; por aprendizaje informal, como consecuencia de la interacción con sus iguales; y por aprendizaje estructurado, que es el que ocurre cuando el niño está en el aula haciendo una actividad planificada. Cualquiera que sea la forma de aprendizaje, el niño ha de estar inmerso en un ambiente que le dé seguridad emocional. En

[\[SKW04\]](#)

se estudia la relación entre status social y aprendizaje de las matemáticas a estas edades, relación que se revela estrecha y fundamental. Este estudio sorprende porque llega a predecir con bastante fiabilidad el fracaso en los últimos cursos de primaria y primeros de la educación secundaria en base a la calidad del aprendizaje de las matemáticas en edades tempranas.

El libro *Engaging Young Children in Mathematics: Standards for Early Childhood Mathematics Education* [\[CSDD03\]](#) contiene un resumen bastante completo de las investigaciones de los últimos años sobre las matemáticas y su aprendizaje en estas edades. Se trata de un libro que recoge artículos de expertos que van desde diseñar la programación (capítulos 2 y 3), pasando por los aspectos cognitivos (capítulos 5 y 6) hasta las técnicas particulares para enseñar las matemáticas. Nos llama la atención, y mucho, el constante énfasis que hacen todo tipo de autores en el uso de las artes para enseñar matemáticas. Es curioso que tal integración curricular se vaya erosionando en etapas superiores de la educación hasta llegar a una total separación en la educación universitaria.

Más información sobre el diseño de la programación se puede encontrar en [\[NCTM\]](#) , con su definición de puntos clave de la programación. Como libro que desarrolla muchos conceptos matemáticos y da formas efectivas de ponerlas en práctica en el aula, recomendamos el de Richardson, O'Neill y Starr

[\[ROS08\]](#)

En la página web de recursos educativos [IXL](#) aparecen recogidos contenidos matemáticos que se pueden trabajar entre 0 y 3 años. Un extracto de dicha página web está abajo.

37. (Junio 2012) Matemáticas y música en niños pequeños

Escrito por Paco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 26 de Junio de 2012 12:30

Formas:

1. Identificar círculos, cuadrados y triángulos.
2. Identificar rectángulos y cuadrados.
3. Identificar cubos y pirámides.

Posiciones:

1. Dentro y fuera.
2. Izquierda y derecha.
3. Izquierda, medio y derecha.
4. Encima y debajo.
5. Abajo y arriba.

Contar hasta 3:

1. Contar hasta 3 puntos.
2. Contar hasta 3 formas.
3. Contar hasta 3 objetos.

Clasificación:

1. Mismo.
2. Distinto.
3. Mismo y diferente.
4. Clasificación por color.

Comparaciones:

37. (Junio 2012) Matemáticas y música en niños pequeños

Escrito por Paco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 26 de Junio de 2012 12:30

1. Comparar grupos en términos de menos y más.
2. Comparar cuántos objetos hay en un gráfico.
3. Comparar en un grupo de objetos mixto.

Tamaño:

1. Largo y corto.
2. Alto y bajo.
3. Pesado y ligero.
4. Ancho y estrecho.
5. Contiene más o menos.

Tabla 1: Conceptos matemáticos que pueden experimentar niños entre 0 y 3 años.

Un matemático profesional probablemente no calificaría alguno de estos contenidos como "matemáticos"; y, sin embargo, lo son. Estas son matemáticas de raigambre sensorial, si se quiere, pero siguen siendo matemáticas tan dignas como el teorema de Bolzano. Y han de enseñarse igualmente.

3. La música

Una de las investigadoras que más activas se ha mostrado en el estudio de la percepción y cognición musical en niños entre 0 y 3 años es Beatriz Ilari, de la Universidad de McGill (Canadá). En su artículo de 2002 *Music and Babies: A Review of Research with Implications for Music Educators* [\[Ila02\]](#), estudia los factores más importantes en la percepción musical en niños durante su primer año de vida. El artículo es bastante exhaustivo, no solo por el número de variables musicales que tiene en cuenta, sino porque sus hallazgos científicos están basados en estudios psicológicos llevados a cabo de unos 15 años (entre 1984 y 2000 aproximadamente). Vamos, de la mano de Ilari, a revisar qué pueden percibir musicalmente los niños de edad temprana.

37. (Junio 2012) Matemáticas y música en niños pequeños

Escrito por Paco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 26 de Junio de 2012 12:30

3.1. Percepción de la altura

Los niños empiezan a reaccionar a los estímulos sonoros a partir del tercer mes de gestación y, de hecho, hay estudios que prueban que niños a los que se les ha sometido a estimulación musical en el útero muestran mejores aptitudes para la música. Centrándonos en los niños una vez fuera de la placenta, la percepción de la altura presenta un curioso comportamiento. Los niños de entre 3 meses de gestación hasta 3 meses después de nacer son capaces de discriminar sonidos graves mejor que los agudos; aún más, muestran preferencia por los sonidos graves. Alrededor de los 6 meses, ese comportamiento se invierte y discriminan mejor los sonidos agudos y además los prefieren a los graves.

3.2 Percepción de melodía y contorno melódico

Niños de entre 6 y 8 meses de edad ya son capaces de detectar un cambio de una sola nota en una corta melodía de 6 notas, incluso aunque el cambio sea sutil. Además, el contorno melódico parece ser incluso más importante que la propia melodía. El contorno melódico se refiere a los cambios de dirección, ascendente y descendente, en la melodía. Trehub y sus coautores [\[Tie04\]](#) presentaron a niños de entre 8 y 11 meses de edad 5 versiones de una misma melodía de 6 notas. Esas 5 versiones incluían la original, una transposición, una donde se conservaba el contorno melódico con unos pocos cambios en las notas, una con cambios de octava con el mismo contorno y una con cambio de contorno. Los niños no distinguieron entre las versiones original y las que tenían el mismo contorno, pero discriminaron enseguida aquellas en que el contorno se había cambiado. Estos hallazgos son realmente importantes porque la melodía y el contorno melódico son variables que intervienen en la adquisición del lenguaje.

3.3 Enculturación musical

La enculturación es el proceso por el cual se transmite la cultura a la nueva generación. Una pregunta a la que los investigadores llevan tiempo intentando dar respuesta es la de qué aptitudes musicales son innatas y cuáles son producto de la enculturación musical. En un interesante estudio [\[LEOU90\]](#) Lynch y sus coautores compararon la habilidad de niños de 6 meses y adultos (músicos y no músicos) para detectar notas ligeramente desafinadas en melodías basadas en la escala mayor, la escala menor y la escala pelog de Java. Una versión

37. (Junio 2012) Matemáticas y música en niños pequeños

Escrito por Paco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 26 de Junio de 2012 12:30

temperada de esta última escala sería: do-reb-mib-fa#-sol-lab-sib. Los niños detectaron las notas desafinadas en todas las escalas, mientras que los adultos solo en las occidentales. Este estudio y otros posteriores de los mismo autores prueban que la enculturación musical desempeña un importante papel en la percepción musical.

3.4 Percepción de la armonía

La armonía es un fenómeno más complejo pues implica la clasificación de intervalos así como la percepción simultánea de sonidos. Las investigaciones mostraron que los niños tienen preferencia por las consonancias que por las disonancias. Aquí consonancia se refiere a los intervalos unísono, terceras, cuarta, quinta, sextas y octavas. También se constató que los niños perciben con mayor dificultad los intervalos y acordes complejos que los simples. Las melodías simples con acompañamientos repetitivos y claros son, en general, mejor procesadas por los niños de estas edades.

3.5 Percepción del timbre

Hay algunos estudios sobre la percepción del timbre musical, pero este es un campo que todavía ha de investigarse con mayor profundidad. Se sabe que los niños de estas edades tienen memoria para el timbres de ciertos instrumentos. El timbre de la voz humana, especialmente el de la madre, sí ha sido estudiado exhaustivamente.

3.6 Forma musical

Niños de un año de edad ya pueden reconocer frases musicales. Ello no es de extrañar ya que la habilidad de segmentar el sonido es importante en el habla también. Los estudios han demostrado que los niños detectan los finales de frase, incluyendo las pausas, las desviaciones expresivas de tiempo o las líneas descendentes en la melodía. Aún más, son capaces de reconocer motivos, memorizarlos y, cuando ciertas características rítmicas y melódicas se dejaban intactas, pueden detectar variaciones.

3.7 Percepción de eventos temporales

37. (Junio 2012) Matemáticas y música en niños pequeños

Escrito por Paco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 26 de Junio de 2012 12:30

El reconocimiento de eventos temporales (patrones rítmicos, tempo y métrica) ocurre casi desde el principio. Por ejemplo, Winkler y sus coautores [\[WHLSH09\]](#) han demostrado que recién nacidos pueden reconocer un pulso. La capacidad de reconocer patrones rítmicos basados en similitud de las figuras rítmicas y en la proximidad temporal de las figuras. Esta estrategia, por cierto, es la que usan adultos sin formación musical. También se ha comprobado, hablando de métrica, que hay una preferencia por las métricas binarias ante las métricas ternarias. Respecto a la parte acentual de la métrica, todavía faltan por llevarse a cabo estudios.

3.8 Memoria musical a largo plazo

Hay estudios que han investigado la memoria musical a largo plazo (se toca una melodía y se comprueba si se recuerda dos semanas después, por ejemplo). Los niños de menos de un año de edad son capaces de recordar melodías después de dos semanas de haberla oído por primera vez. No obstante, esa memoria está muy relacionada al estímulo. Los niños no la podían recordar si la melodía se tocaba con otros instrumentos o con otro tempo.

4. Conclusiones

¿Qué decir ante todo lo anterior? No cabe duda de que la sociedad no es consciente de todos hechos y de que los redactores de la programación para la etapa de infantil, tampoco. ¿Qué podemos decir de una educación que ignora una etapa tan fundamental en la formación de una persona y que tanto la condicionará en el futuro?

Referencias

37. (Junio 2012) Matemáticas y música en niños pequeños

Escrito por Paco Gómez Martín (Universidad Politécnica de Madrid)
Martes 26 de Junio de 2012 12:30

- [CSDD03] Editores: Clements, D.H.; Sarama, J.; DiBiase E.; DiBiase, A.-M. *Engaging Young Children in Mathematics: Standards for Early Childhood Mathematics Education*. Studies in Mathematical Thinking and Learning Series. Routledge. 2003.
- [Ch04] Charlesworth, Rosalind. *Experiences in math for young children*. Clifton Park. Delmar Learning. 2004.
- [Ch05] Charlesworth, Rosalind. Prekindergarten Mathematics: Connecting with National Standards. *Early Childhood Education Journal*, v. 32, nº 4, 229-236, 2005.
- [Ila02] Ilari, B. Music and Babies: A Review of Research with Implications for Music Educators. *Applications of Research in Music Education*. 21: 17-26. 2002.
- [IXL] Página web [IXL Pre-k](#). Consultada entre los meses de noviembre de 2011 y mayo de 2012.
- [Korn] Barry Kornhauser. [Baby Maybe](#). Artículo que se encuentra en la bitácora HowlRound. Consultado en marzo de 2012.
- [LEOU90] Lynch, M. P.; Eilers, R. E.; Oller, D. K.; Urbano, R. C. Innateness, experience and music perception. *Psychological Science*, 1, 272-276. 1990.
- [NCTM] Página web del National Council of Teachers of Mathematics. [Curriculum Focal Points for Prekindergarten through Grade eight](#). Consultado en diciembre de 2011.
- [ROS08] Kathy Richardson (autora), Lucinda O'Neill (editora), Linda Starr (ilustradora). *Developing Math Concepts in Pre-Kindergarten*. Maths Perspectives. 2008.
- [S03] SEO, K. What children's play tells us about teaching mathematics. *Young Children*, 58(1), 28-33. 2003.
- [SKW04] Starkey, P.; Klein, A. y Wakeley, A. Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly*. Vol 19, nº 1, primer trimestre, páginas 99-120. 2004.
- [Tie04] Thiessen, Diane. *Exploring Mathematics Through Literature: Articles and Lessons for Prekindergarten Through Grade 8*. National Council of Teachers of Mathematics. 2004.
- [TBT84] Trehub, S. E.; Bull, D.; Thorpe, L. A. Infants' perception of melodies: The role of melodic contour. *Child Development*, 55, 821-830. 1984.
- [WHLSH09] Winkler, I.; Hádena, G.; Ladinig, O.; Sziller, I.; Honing, H. Newborn infants detect the beat in music. *Proceeding of the National Academy of Sciences of USA*. 106/(7) 2468-2471. 2009.