

Magnitud «tiempo» en Educación Infantil: su comprensión a partir de conexiones de la Expresión Corporal y la Danza con las matemáticas

Magnitude «time» in pre-school education: its understanding from connections of Body Expression and Dance with mathematics

José Roberto Arias García, Beatriz Fernández Díez

Universidad de Valladolid (España), Universidad Europea Miguel de Cervantes (España)

Resumen. El presente artículo aborda las categorías que permiten desarrollar la idea del concepto tiempo en Educación Infantil desde campos tan diferentes como son el de la Didáctica de la Matemática, el de la Expresión Corporal y el de la Danza. El objetivo es encontrar propuestas experienciales en el ámbito de la EC y la Danza que desarrollen estas categorías centradas en estos ámbitos pero que mantienen relación con categorías similares dentro del campo de la Didáctica de las Matemáticas. Para ello, realizamos una revisión bibliográfica sistemática que, basada en las categorías ya comentadas fruto de un análisis documental de manuales de expertos en ambas disciplinas, seleccionó 30 artículos que ofrecían propuestas de trabajo experiencial del concepto tiempo. Finalmente podemos indicar que los aspectos señalados por los profesionales de la EC y la Danza de cara al desarrollo de la idea de tiempo son trabajados de una forma global en las intervenciones o propuestas de intervención, centrándose sobre todo en el contenido ritmo.

Palabras clave. Tiempo, Categorías facilitadoras de comprensión conceptual, Ritmo, Revisión bibliográfica.

Abstract. This paper deals with the categories that allow developing the idea of the concept of time in Early Childhood Education from different fields as Mathematics Didactics, Corporal Expression and Dance. Our aim is to find experiential approaches in the field of CE and Dance that develop these categories centered in these fields, but maintaining a relationship with similar categories within the field of Didactics of Mathematics. For this purpose, we carried out a systematic bibliographic review, based on the categories as a result of a documentary analysis of expert manuals in both disciplines. After this review, we selected 30 articles that offered approaches for experiential work on the concept of time. Finally, we can indicate that the aspects pointed out by CE and Dance professionals, regarding the development of the idea of time, are worked in a global way in the intervention approaches, focusing mainly on the rhythm content. The aspects pointed out by CE and Dance professionals regarding the development of the idea of time are worked in a global way by means of the intervention approaches, focusing mainly on the rhythm content.

Keywords. Time, Facilitating categories for conceptual understanding, rhythm, Literature review.

Introducción

Aprendemos emocional y conceptualmente interactuando con el entorno espacial. Los estudios avalan que el movimiento es crucial para cualquier otra función del cerebro, incluyendo memoria, emoción, lenguaje y aprendizaje (Jensen, 2005). Varios investigadores han concretado que los contextos de aprendizaje kinestésico son beneficiosos en áreas de desarrollo cognitivo tales como la lectura, las matemáticas, la ciencia y la escritura (Boykin & Cunningham, 2001; Brooks, 2002; Reynold, et al., 2003; Searson & Dunn, 2001). La exploración física de las formas no solo es una experiencia de aprendizaje en relación con el espacio, sino

que también implica una memoria física que apela a la temporalidad (Watson, 2005). Materias como Expresión Corporal (a partir de ahora EC) y Danza presentan un valor intrínseco en esta línea, ya que son disciplinas que favorecen el desarrollo de numerosos ámbitos de la personalidad, tanto el motriz como el comunicativo y expresivo, el creativo, el cognitivo, etc., demostrado por varios autores (entre ellos Motos, 2004; Schinca, 2010; Sánchez & López, 2019; Kalmar, 2005; Learreta et al., 2006; Montávez, 2001, 2012, 2021; Romero, 2016). Destacamos que dichos autores presentan a estas materias como punto de apoyo para trabajar otras disciplinas, sin llegar a perder su propia identidad.

La línea de trabajo en este artículo se basa en la idea de que la EC y la Danza son materias que abarcan fácilmente conceptos matemáticos como pueden ser en el uso de ángulos, formas, líneas, operaciones básicas, etc.

Fecha recepción: 30-09-21. Fecha de aceptación: 20-02-22

José Roberto Arias García
joseroberto.arias@uva.es

«Con la práctica de la expresión corporal favoreceremos la creatividad y la imaginación del niño, pero además permitiremos que adquiera o mejore nociones espaciales de todo tipo» (Fernández & Arias, 2013).

Enseñar matemáticas a través de las actividades basadas en el arte o el movimiento no es una idea nueva. El uso de las fuentes artísticas performativas para mejorar la pedagogía de las matemáticas se ha discutido ampliamente entre educadores matemáticos y teóricos del currículum (Carrier, et al., 2011; Courey, et al., 2012; Eisner, 2004; Robertson & Lesser, 2013; Marshall, 2014), ya que entre otras cosas parece incrementar la motivación interna de los estudiantes (Hooper, 2002). Existen abundantes estudios empíricos que han investigado específicamente cómo desarrollar la danza como una fuente educativa para la enseñanza de las matemáticas (Brillon, 2014; Rosenfeld, 2013). El estudio de An et al. (2019) presenta evidencias que indican que las actividades de educación matemática basadas en el arte y la actividad física tienen el potencial de servir como fuentes educativas efectivas de implementación de métodos de enseñanza innovadores. Este estudio demostró una correlación significativa entre la realización de actividades físicas basadas en temas matemáticos y los logros conceptuales de esta misma materia.

De forma general, en relación con la motivación y las actitudes, Werner (2001) demostró que los estudiantes que trabajaron conceptos matemáticos a través de la danza mostraron un incremento significativo de actitudes positivas hacia las matemáticas, en comparación con el grupo control, que no se sometió a este programa. De igual forma, Watson (2005), dentro del ámbito educativo, sugirió el empleo de experiencias kinestésicas asociadas a la danza para promover la motivación y el aprendizaje de aspectos matemáticos tales como los espaciales, los rítmicos, las estructuras y los símbolos. Posteriormente, Wood (2008), corroboró esta idea, argumentando que la danza incrementa la implicación de los estudiantes en tareas matemáticas y ayuda a profundizar en su comprensión.

Fijándonos en bloques de contenido matemáticos concretos, Schaffer y Stern (2010) proporcionan evidencias acerca del rol que la danza educativa tiene a la hora de estimular la resolución de problemas, insistiendo en la necesidad de utilizar la danza de forma jugada cada día. Su compañía californiana de danza «Dr. Schaffer and Mr. Stern» ha venido produciendo y enseñando danzas matemáticas desde 1987. El trabajo pionero de este grupo incluye danzas, clases y un libro que trata sobre conceptos matemáticos. Belcastro y Schaffer (2011) bai-

larines y matemáticos, han escrito un artículo que considera la danza la disciplina óptima para trabajar las simetrías, ritmos, la teoría de los números y la geometría, utilizando de forma concreta el icosaedro de Laban para los aprendizajes geométricos. De hecho, la geometría ha sido uno de los aspectos más investigados en relación con la danza. Específicamente, Yullys & Hartono (2014) documentaron la enseñanza de la simetría a través de las danzas tradicionales de Indonesia. Moore y Linder (2012) desarrollaron clases integradas de matemáticas en las que los estudiantes usaban los movimientos de los brazos y las piernas para investigar formas y sus propiedades, incluyendo círculos, triángulos y rectángulos. Rosenfeld (2013) afirma que la danza facilita el aprendizaje de las matemáticas, incluyendo conceptos como congruencia, simetría, transformación, ángulos y grados, patrones y símbolos. Las actividades matemáticas que emplea se basan en la danza relacionada con la percusión corporal, y los conceptos geométricos se aprenden cambiando las posiciones de los pies y la dirección de los movimientos del cuerpo. Mukunda (2015) recomienda el empleo de la danza educativa para ayudar a los estudiantes kinestésicos y visuales a entender las formas geométricas, aunque también las relaciona con el tiempo.

Y es en este último punto en el que queremos centrar el artículo, en el tiempo. El aprendizaje de las magnitudes y de su medida es una realidad de enseñanza de las etapas de Educación Infantil y Primaria que está circunscrito al ámbito de la Matemática (Real Decreto 1513/2006; Real Decreto 126/2014; Real Decreto 95/2022), donde encontramos para las magnitudes longitud, superficie, volumen y capacidad muchas posibilidades de experiencias que permiten una relativa facilidad de aprendizaje e interiorización (Dickson et al., 1995). Sin embargo, la bibliografía matemática relativa a la magnitud tiempo muestra en todo momento su dificultad de aprendizaje porque, como dice León (2011, p.870), el tiempo «es abstracto e intangible; por lo que, al iniciar el sistema educativo formal, su vivencia se concentra en el presente y se les dificulta conceptuar el pasado y el futuro». Pacheco (2015) también considera que el tiempo es un concepto abstracto además de categorizarlo de «difícil comprensión, ya que requiere de otras estructuras para poder ser entendido» (p. 36). Sin tener puntos de apoyo o referencias no se podrá sentir el paso del tiempo, siendo la utilización del ritmo en el movimiento la expresión más clara del trabajo temporal (Pacheco, 2015). Es por ello por lo que consideramos que el aprendizaje del concepto tiempo puede verse

favorecido por actividades de EC y de Danza.

Ambas disciplinas, EC y Danza, ven la necesidad de desarrollo de nociones temporales. Mannone y Turchet (2019) ofrecen un enfoque conjunto entre música, danza y matemáticas, matizando la participación de los eventos temporales en todas ellas e implicando un pensamiento racional acerca de las artes. Wasilewska (2012), así como Devichi y Munier (2013) enfatizan el trabajo de los patrones rítmicos y los cambios de esos patrones para mejorar la asimilación de las nociones temporales en los niños. Hanna (2000) proporciona argumentos acerca del rol que la danza educativa juega en la estimulación del pensamiento, la autoexpresión, y la resolución de problemas por medio del trabajo exploratorio del tiempo, además del espacial y el gestual.

No cabe duda de que toda acción motriz tiene lugar en el espacio y el tiempo, por lo que el trabajo del tiempo a través de la EC y la danza lleva implícito el trabajo del espacio. Se podría pensar que el tiempo precede al espacio, ya que la noción de desplazamiento conlleva un «antes» y un «después», sin embargo, también el tiempo implica el espacio, ya que para la organización de los acontecimientos se necesita una estructuración espacial. Tanto el espacio como el tiempo implican la elaboración de sistemas relacionales (Sandia, 2002). El espacio y el tiempo, en relación con los movimientos corporales, están sometidos al ritmo. Igualmente, no podemos separar el tiempo del ritmo. «El tiempo, respecto al movimiento, está relacionado con la duración motriz que implica realizar una acción motriz; es decir, la duración corta, que ocupa menos tiempo, y la duración larga, que supone más tiempo» (Esteve & López, 2014).

Como afirma Watson (2005), aunque las respuestas corporales a los ritmos se han venido utilizando para trabajar conceptos matemáticos como fracciones y numerología, en educación infantil, habría que partir de nociones tan básicas como el reconocimiento de un punto inicial y uno final, así como intervalos temporales concretos, los cuales conforman la idea de una estructura. Cuando varios fenómenos se nos presentan en un orden y sucesión no demasiado distanciada, los damos un sentido de globalidad, percibiéndolos como un todo estructurado. Asimismo, una vez que van siendo sumidos en el ritmo, es conveniente prestar atención a las nociones de orden, duración y velocidad. El ritmo es en sí mismo orden, equilibrio, proporción, y armonía, que a su vez están presentes en la propia naturaleza.

De acuerdo con Cañal y Cañal (2001), en el trabajo de la percepción temporal en edad infantil, podemos

fijar nuestra atención en dos aspectos importantes: por un lado, la duración y velocidad de los sonidos, que constituiría el aspecto cuantitativo, y por otro lado el orden estructural de los sonidos, que constituiría el aspecto cualitativo o rítmico. También insiste en la conveniencia de ocuparse cuanto antes del sentido del ritmo como una manera eficaz de crear en su mente los conceptos fundamentales de orden.

Objetivo

El interés de este artículo se centra en determinar si materias tan diferentes a las matemáticas pueden ser fuente de apoyo para generar experiencias sobre las que sustentar conocimiento matemático relativo a un tópico concreto. De una forma más específica, el objetivo que nos hemos marcado es:

Determinar y clasificar, por medio de una revisión bibliográfica sistemática, diferentes propuestas experienciales del ámbito de la EC y de la Danza teniendo en cuenta categorías previamente seleccionadas a partir de la conexión entre los aspectos matemáticos y aspectos de la EC y de la Danza determinados por expertos de ambos ámbitos en relación con la comprensión del concepto tiempo.

Metodología

Para la presente investigación se implementó un estudio enmarcado dentro del paradigma cualitativo. Nuestra intención ha sido buscar diferentes fuentes bibliográficas dentro del contexto de la EC o de la Danza que hayan tratado el concepto de tiempo desde perspectivas cercanas a las de la literatura matemática referida al tema. Se buscan propuestas experienciales que permitan a los niños y niñas comprender mejor el concepto de tiempo. La metodología seguida es de carácter descriptivo y el método utilizado para obtener información ha sido la revisión bibliográfica sistemática definida por Melnyk & Fineout-Overholt (2011) como un resumen de evidencias, habitualmente realizada por un experto o un panel de expertos en un tema determinado, que utiliza un riguroso proceso (para minimizar sesgos) que identifica, evalúa y sintetiza estudios para responder a una pregunta específica y extraer conclusiones sobre los datos recopilados. En nuestro caso, en el presente estudio, nos planteamos la pregunta de si existen propuestas desarrolladas en el ámbito de la EC y la Danza que desarrollen aspectos cognitivo-matemáticos que ayuden al aprendizaje del concepto de tiempo

por parte de niños y niñas de Educación Infantil.

El proceso seguido pasó por las fases del Framework SALSA:

Búsqueda información

Iniciamos esta investigación en septiembre del 2020 realizando una búsqueda de fuentes bibliográficas publicadas por diferentes autores vinculados a la EC o la Danza. La búsqueda se realizó en diferentes bases de datos (Dialnet, Scopus, Elsevier y Google Scholar) y para tal fin se utilizó una fórmula creada con terminología referida al tópico tratado y que previamente desgranamos en aspectos facilitadores para su comprensión. Dicha fórmula fue: («tiempo» OR «secuencia» OR «ciclo») AND («expresión corporal» OR «danza» OR «movimiento») AND («prescolar» OR «educación infantil»). También utilizamos una fórmula en inglés: («time» OR «sequence» OR «cycle») AND («corporal expression» OR «dance» OR «movement») AND («preschool» OR «kindergarten»). Se tuvo en cuenta un marco temporal amplio (2000-2022).

Criterios de inclusión y exclusión

Se pasó a seleccionar los documentos que íbamos a utilizar. Esto supuso tener en cuenta una serie de criterios de inclusión: 1) Los documentos tenían que ser claramente documentos referidos al ámbito de la EC o la Danza y propuestas experienciales. 2) La etapa educativa sobre la que se trabajó fue la Educación infantil. 3) El concepto a trabajar era el de tiempo como magnitud siendo necesario que se desarrollen las categorías que fueron seleccionadas para tal fin.

En un primer momento pudimos comprobar que de los documentos iniciales que habíamos recabado pocos se circunscribían de manera clara en el contexto de estas materias y sin embargo muchos se desarrollaban en ámbitos de la salud. Por ello tuvimos que eliminar una gran cantidad de documentos atendiendo a: 1) Eliminar todos los documentos de ámbitos que no fueran la EC o la Danza, incluso aquellos que siendo de Educación Física no se encuadraban dentro de la idea de propuesta experiencial en estas materias. 2) Únicamente tener en cuenta artículos de revista publicados, eliminando de esta manera tesis doctorales o libros. 3) Eliminar todos los documentos anteriores al año 2000. 4) Eliminar todos los documentos de etapas educativas superiores a la Educación Infantil. 5) Eliminar todos los documentos que tratan el tiempo, pero desde perspectivas alejadas de la idea de tiempo como magnitud.

Síntesis

En esta etapa tratamos de determinar las categorías de análisis para posteriormente crear una tabla de datos. El proceso de categorización surge como fruto de un análisis documental de dos tipos de fuentes. Por un lado, fuentes centradas en el campo de la Didáctica de las Matemáticas, y por otro, fuentes centradas en los campos de la EC y de la Danza. En cada campo se han tenido en cuenta expertos de esos ámbitos, más específicamente sus manuales más citados dentro de estos campos. La idea ha estado en determinar las categorías que los profesionales de la EC o de la Danza destacan en sus trabajos y que conectan con las categorías que los profesionales de la Didáctica de las Matemáticas destacan de cara al proceso de comprensión del concepto de tiempo en la etapa de educación infantil. Las categorías que este campo considera para este proceso son: duración, sucesión o secuencia, idea de ciclo o recurrencia cíclica, patrones o marcos temporales, dominio de nociones espaciales, estimación de la distancia temporal. Podemos ver las categorías y los expertos en la tabla 1.

Tabla 1

Recopilación de las diferentes categorías para la comprensión del concepto tiempo desde el ámbito de la Didáctica de las Matemáticas. Fuente: elaboración propia

Categorías matemáticas para la comprensión del concepto tiempo	Autores que determinan dichos aspectos
Duración	Piaget (1946), Chacón (2005), Fraisse (1967), Bentley (1987), Eden & Passig (2007), Montangero (1984), Droit-Volet, S., Delgado, M., & Rattat, A. C. (2006), Bueno (1993), Charlesworth & Radeloff (1991), Dickson, Brown y Gibson (1995)
Sucesión o secuencia	Piaget (1946), Fraisse (1967), Nelson (1986), Friedman y Bustos (1988), Eden & Passig (2007), Charlesworth & Radeloff (1991), Dickson, Brown y Gibson (1995), Beneke, Ostrosky, and Katz (2008)
Idea de ciclo o recurrencia cíclica	Friedman (1977), DeNegris & Brooks (2018), McCormack y Hoerl, (1999)
Patrones o marcos temporales	DeNegris & Brooks (2018), McCormack y Hoerl, (1999)
Dominio de nociones espaciales	Piaget (1946), Clark, Marschark, & Karchmer (2001)
Estimación de la distancia temporal	DeNegris & Brooks (2018)

Las categorías que los campos de la EC y de la Danza establecieron para el trabajo del tiempo y que se relacionan con las categorías del campo de la Didáctica de las Matemáticas son: acentuación, campos rítmicos, compás, duraciones, desarrollo espacial, medida del tiempo, movimiento, orden, pulso, ritmo, secuencia (patrón rítmico y/o patrón temporal), silencio, tempo, velocidad. Estas son las categorías que servirían para realizar el análisis bibliográfico sistemático. Todas estas categorías aparecen en la tabla 2 incluido lo que suponen. Las conexiones que se han establecido entre ambos tipos de categorías las podemos ver en la Ilustración 1.

Conexiones entre los elementos facilitadores de la comprensión del tiempo matemático y los elementos que aporta la EC y la Danza

Además de estas categorías, consideramos también

Tabla 2

Recopilación de las diferentes categorías para la comprensión del concepto tiempo desde los ámbitos de la EC y la Danza. Fuente: elaboración propia

Autores	El tiempo en la EC y la Danza
Yanes y Souto (2008)	Elementos básicos del ritmo: <ul style="list-style-type: none"> - Pulso: percusión que se repite de forma regular y periódica - Acento: pulsaciones que se destacan periódicamente dentro del conjunto - Duraciones: en función de ella los sonidos se representan por diferentes símbolos
Rodríguez (2006)	Estructura rítmica: <ul style="list-style-type: none"> - Microelementos del tiempo: figuras, silencios, acentos, pulsos, compases - Macroelementos del tiempo: tiempo y equilibrio general
Motos (2004)	Subcomponentes del tiempo: <ul style="list-style-type: none"> - Estructura métrica: pulsación, acento, medida, patrón rítmico, tiempo - Estructura no métrica: rápido, lento, acelerado, retardado
Learreta, Ruano y Sierra (2006)	Pulso: unidad básica del ritmo, sobre la que se construye el ritmo musical <ul style="list-style-type: none"> - Tempo: regularidad en la sucesión, más o menos rápida de las pulsaciones rítmicas en un tiempo determinado - Acento: la mayor intensidad o energía aplicada a un sonido o movimiento. - Compás: medida que se toma como unidad para dividir una composición musical en fragmentos de igual duración - Frase musical: sección breve de una composición musical con sentido propio, compuesta por varios compases - Estructura rítmica: estructura repetitiva, conjunto de sonidos o movimiento que tienen relación entre sí.
Schinca (2010)	Tempo: grado de rapidez o lentitud con que se manifiesta, dentro del tiempo en su acepción más amplia, una secuencia sonora o de movimiento. Implica además una carga emotiva.
Kalmar (2005)	Tiempo: sistema de relaciones, lapso entre un emplazamiento y otro, entre una acción y otra. <ul style="list-style-type: none"> Velocidad: rápida, lenta, pausada, agitada, constante Duración: larga, corta, súbita, interminable, eterna, instantánea Medidas: instante, minuto, hora, mes, ciclo lunar, año, década, eternidad. Pulsación: ritmo uniforme, regular, constante, el latir Pulsos e impulsos: la elevación antes de la caída Acentos: surgen cuando un pulso se enfatiza. Campos rítmicos: <ul style="list-style-type: none"> - Uniforme: todos los sonidos aparecen a intervalos regulares - No uniforme (irregular): ritmo libre y ritmo pulsado
Cañal y Cañal (2001)	Elementos temporales: <ul style="list-style-type: none"> - Velocidad: relación entre cantidad de movimiento realizado y tiempo invertido. - Duración: tiempo que transcurre entre el principio y el final de una acción - Estructura rítmica: secuencia de tiempo formada por una serie de duraciones variables.
García, Pérez y Calvo (2011)	Frase musical: Pulso + Tempo + Acento <ul style="list-style-type: none"> - Pulsos: tiempos regulares sobre los que cobra vida el ritmo. - Acentos: pulsaciones que destacan en intensidad y se repiten de forma periódica - Tempo: frecuencia media del pulso musical Compás: métrica del ritmo.
Cremades-Andreu (2009)	Parámetros objetivos: duración del movimiento o del sonido Parámetros subjetivos: calidad del movimiento o del sonido
Castañer (2000)	Orden: responsable de la distribución sucesiva e irreversible de las características o hechos que acontecen Duración: representación del tiempo físico Acentuación: punto de referencia central de la estructura temporal

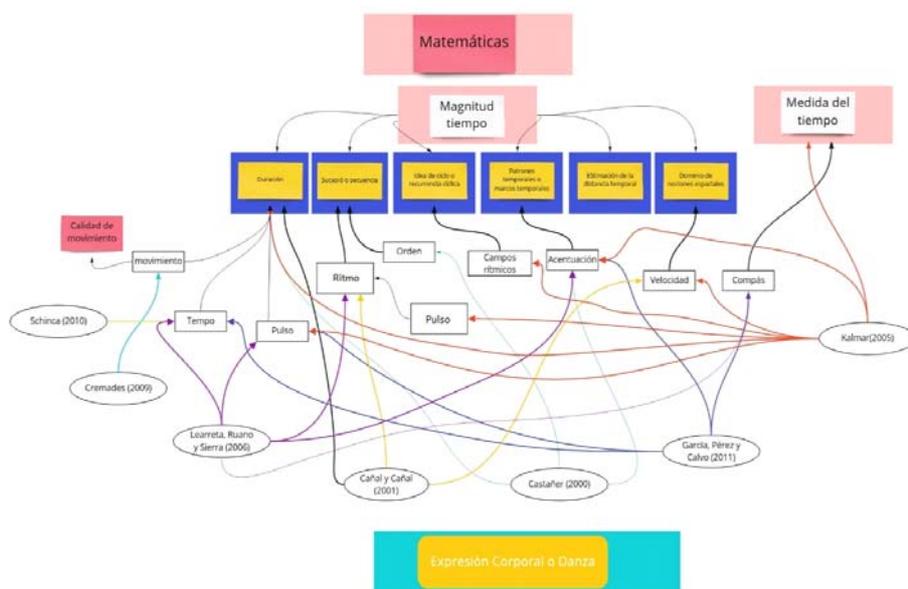


Ilustración 1: Conexiones entre los elementos facilitadores de la comprensión del tiempo matemático y los elementos que aporta la EC y la Danza

la categoría que diferencia el tipo de propuesta: disertación teórica, propuesta de intervención, propuesta investigada e intervención.

Un 36,66% de estas revistas se sitúan entre los años 2013-2015, estando el mayor número de estos documentos concentrado en el año 2015 (6 documentos). El

Análisis de datos

A partir de los documentos recopilados y las categorías consideradas pudimos seleccionar una serie de propuestas experienciales por parte de la EC y la Danza que pueden ser recursos para ayudar a comprender el concepto tiempo en aulas de Educación Infantil. Fue el fruto de la lectura atenta y pausada para poder observar cómo estos documentos trataban las categorías específicas.

Resultados

Tras la primera fase de la búsqueda bibliográfica sistemática se recopilaron 4780 documentos. Aplicando los criterios de la segunda fase y observando si todos los documentos cumplían con el objetivo señalado en este trabajo, realizamos un cribado. Se eliminaron 155 documentos que eran libros o tesis doctorales, quedando 4625 documentos. Eliminamos 4553 artículos que si bien trataban el tiempo lo hacían desde perspectivas alejadas de la idea de tiempo como magnitud, quedando únicamente 72. Como consecuencia de no hacer referencia a la EC y/o la Danza eliminamos de estos 72, 17 artículos. Finalmente, los 55 artículos que nos quedaron se redujeron a 30 pues había 25 documentos que no se ajustaban a la etapa educativa de Educación Infantil.

siguiente año en el que más creación ha habido de este tipo de artículos se ubica en el año 2020 (4 documentos). La mayor parte de los artículos encontrados suponen propuestas experienciales centradas en el ámbito de la EC. Concretamente suponen el 73,33%.

Si atendemos al tipo de experiencia desarrollada en los artículos hablaríamos de propuestas de intervención que no son llevadas a cabo como la experiencia más repetida con un total de 13 documentos (43,33%), seguido de las investigaciones a partir de propuestas con un total de 8 documentos (26,66%), para terminar con intervenciones llevadas a la práctica que suponen 6 documentos (20%) y disertaciones teóricas sobre un modelo concreto con 3 documentos (10%).

En este trabajo se determinaron 14 categorías fruto del análisis de documentos relativos al ámbito de la EC y del ámbito de la Danza. De estas 14 la que más se destaca en los documentos consultados es la categoría de ritmo con 20 documentos haciendo referencia a ella. Le sigue muy de lejos movimiento, muy relacionado con el movimiento y la percusión corporales, con 8 referencias. Ya mucho más alejado estarían desarrollo espacial y movimiento con 6 y 5 referencias respectivamente. Cabe destacar que categorías señaladas como necesarias para la interiorización del concepto tiempo reciben 0 referencias. Es el caso de campos rítmicos, velocidad y pulso. En la Ilustración 2 encontramos las frecuencias de las menciones.

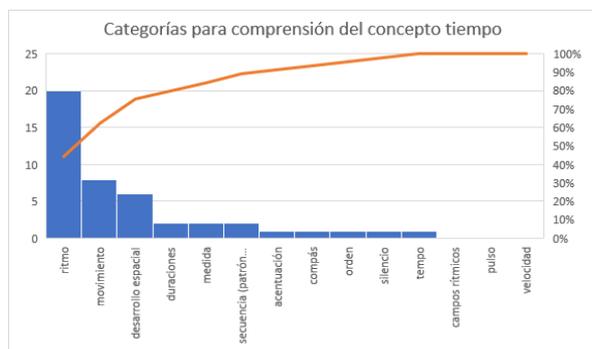


Ilustración 2: Frecuencias absolutas de las referencias realizadas a cada una de las categorías previamente establecidas. Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de la revisión bibliográfica realizada obtenemos la tabla 3 de artículos centrados en los ámbitos de la EC y la Danza que muestran un desarrollo de aquellas categorías esenciales para la comprensión del concepto tiempo.

Discusión

La etapa educativa de Educación Infantil es una etapa fundamental en el desarrollo de la persona. El concepto

tiempo es uno de los conceptos a desarrollar en la etapa de Educación Infantil como también en las etapas de Educación Primaria y Educación Secundaria. Utilizar todo lo que tenemos a mano para facilitar este conocimiento es la labor de la escuela. Dentro de las posibilidades más cercanas encontramos las prácticas de EC y de Danza, que pueden aportar innumerables beneficios al desarrollo del aprendizaje matemático y, más concretamente, al aprendizaje del concepto tiempo.

En Fernández y Arias (2013) se ve una clara intención por fomentar la EC en la etapa de Educación Infantil, en un trabajo enfocado al conocimiento del espacio. En el presente artículo seguimos teniendo el mismo propósito, pues la EC, y también la Danza, permiten al infante de Educación Infantil tener sensaciones que le ayudan a alcanzar un conocimiento conceptual, en este caso concreto, referido al tópico tiempo.

Tras analizar los diferentes documentos centrados en el campo de la Expresión Corporal o de la Danza hemos podido observar la dificultad para encontrar propuestas que tengan una intención clara por trabajar el concepto de tiempo o las categorías que facilitan su comprensión desde una perspectiva matemática. Cierto es que el trabajo del tiempo, en el contexto de estas materias, podría llevarnos a plantear actividades encorsetadas, que ponen límites a la creación o la creatividad. Como indican Sánchez y López (2019), a la hora de trabajar el factor tiempo desde la EC y la Danza, no debemos ceñirnos solamente a la repetición de patrones rítmicos y coreografías aprendidas, sino que se debe promover también la creatividad y la expresión libre. Igualmente, Arguedas (2004) ya reconocía la EC como medio idóneo para promover el desarrollo intelectual, físico, emocional y sensorial, aspectos que son necesarios en otras áreas del conocimiento, como pueden ser las matemáticas; sin embargo, advierte de la necesidad de no olvidarse del sentido lúdico, del placer del movimiento, ya que su finalidad última es contribuir a la formación de la persona en su totalidad. No obstante, consideramos que podemos buscar complementar las acciones de aula con actividades que permitan un desarrollo de conceptos temporales menos creativas, pero sí de gran ayuda para el desarrollo efectivo.

En el trabajo realizado encontramos categorías que facilitan la comprensión del concepto tiempo a nivel de Didáctica de las Matemáticas que conectan con categorías que los profesionales de la EC y la Danza valoran para el desarrollo del tiempo. Elementos como duración, sucesión o secuencia, ritmo, marco temporal, estimación de la distancia temporal y dominio de nocio

Tabla 3

Propuestas experienciales que tratan el concepto tiempo en algún momento. Fuente: Elaboración propia

Autores	Materia	Muestra	Edad	Tipo de trabajo e Instrumentos de recogida de datos	Aspectos para destacar
Abraldes y Martínez (2003).				Propuesta de intervención	Trabajo de conceptos como ruido, silencio, ritmo, a través de la interpretación de canciones sencillas siguiendo el ritmo y la melodía, de forma individual y colectiva, utilizando también el propio cuerpo, objetos e instrumentos musicales
Watson (2005)	Danza			Disertación teórica	Las experiencias kinestésicas permiten aprendizaje matemático. Trata la exploración espacial, del ritmo y la estructura
Carpintero(2006).	EC			Propuesta de intervención	Capacidades perceptivo-motrices: Equilibrio, ritmo, lateralidad, percepción espacio - temporal Capacidades sociomotrices: Interacción, comunicación, cooperación, expresión, creación, representación.
1)Arús y Pérez (2006)	Música y Danza	1ª fase: 44 chicos 2ª fase: 2 de 15, y 2 grupos de 12	1ª fase: 5-7 años 2ª fase: 3-4 y 5-6 años	1ª fase: Análisis documental para elegir prueba diagnóstica. Puesta en práctica de uno de ellos. pre-test y post-test. Análisis t- Student. 2ª fase: Intervención con 24 sesiones de música y danza observación directa	1ª fase: incremento nivel madurativo tras sesiones de música y danza 2ª fase: el aumento de maduración intelectual y emocionales siempre que el tempo musical se adapte al ritmo vital, la estructura de la forma musical sea equilibrada, la duplicación fiel al ritmo y la armonía y la melodía motive el desplazamiento corporal
Watson (2008)	EC			Disertación teórica	-Las experiencias kinestésicas permiten aprendizaje matemático. Trata la exploración espacial, del ritmo y la estructura
Madrigal, Lizano y Vargas (2008)	EC	27 chicos (13 niñas y 14 niños)	5-6 años	Investigación Cuantitativa. Cuestionario. Análisis varianza	La actividad física estimula el reconocimiento de las unidades de medida de tiempo
Valverde (2010)	EC			Propuesta de intervención	Utilización de regletas de patrones rítmicos. Permite trabajo ritmo a través de marcha, palmeteo y zapateo. Diferentes partes cuerpo.
Belcastro y Schaffer (2011)				Propuesta de intervención	Trabaja tanto aspectos de geometría como de tiempo a través de actividades rítmicas bailadas
García, Pérez y Calvo (2013)	EC			Propuesta de intervención	Actividades de exploración del espacio y exploración del ritmo entre otras. No se han explorado lo suficiente lo que evita descubrir su potencial
Gerofsky (2013)	danza			Recopilación de estudios	La danza puede representar las matemáticas, concretamente para infantil existen estudios sobre trabajo del tiempo, números espacios y geometría
Quarello, Pezuto, Romero-Naranjo & Liendo-Cárdenas (2014)				Propuesta de intervención	Gracias al método BAPNE se alcanzará desarrollo de la inteligencia lógico-matemática que permitirá producir habilidad para crear y manejar modelos abstractos mentales, entre otros, los patrones temporales, y posteriormente el cálculo complejo
Esteve y López (2014)	Danza	4 grupos de 2º ciclo de infantil	3-5 años	Investigación cualitativa. Análisis de una intervención educativa Técnica observación directa: (ficha de escala numérica grupal, ficha de escala numérica individual, tabla de autoevaluación, cartulina agrado-desgrado sesión, cuaderno maestra) -Técnica Grabación en video: Sesión grabada con cámara de video.	-En la educación rítmica no podemos separar el tiempo del ritmo. -El tiempo, respecto al movimiento, está relacionado con la duración que implica realizar una acción motriz; es decir, la duración corta, que ocupa menos tiempo, y la duración larga, que supone más tiempo. Respecto a la música, el tiempo es la duración de cada una de las partes del compás musical.
Herranz y López (2014)	EC	2º curso de EI (12 niños- 10 niñas)	4-5 años	Análisis de una intervención educativa Técnica Observación: (narrado de sesiones, ficha de evaluación individual con escala numérica, ficha de autoevaluación de la profesora, dibujos sobre el teatro de sombras) Técnica Realización de fotografías: cámara de fotos	Trabajan el tiempo por medio de canciones motrices y de la danza los siguientes aspectos: La orientación y percepción temporal, dentro de la cual desempeña un papel importante el ritmo, el cual es una estructura espacio - temporal que toma dos sentidos, uno de ellos como forma de aborzar el movimiento y otra considerando cada tiempo como una unidad, del cual el ritmo es la repetición de esa unidad. Deben tenerse en cuenta los componentes del ritmo: Duración, intervalo o duración vacía, sucesión, intensidad y velocidad. Castañer (2000, p.65) destaca los siguientes componentes: Orden, duración y acentuación.
Backes, Porta y Difabio de Anglat (2015)	EC	9 clases de Pre II de la EI: 9 maestras y 155 alumnos	Edad media: 5 años y 7 meses	Investigación cuantitativa y micro-educativa. Diseño de tipo ecológico y actitudinal Cuestionario y guía de observación para seleccionar a los docentes. En las clases guías de observación	Establecen relación entre movimiento corporal y nociones pre-numéricas y pre-lectoras. Importancia de la valoración por parte de los docentes de integrar movimiento corporal en la enseñanza de contenidos específicos
Abad, Castillo y Artero (2015)	EC	Una clase EI	4-5 años	Análisis lingüístico de canciones. Propuesta de intervención	La transformación de canciones infantiles a canciones motrices permite, entre otras cosas, el trabajo del ritmo y movimiento por desplazamiento (espacio).
Cañabete y Lara (2015)	EC	Alumnos de EI	3-5 años	Intervención a través de taller psicomotriz Manifestar las habilidades necesarias para poder escuchar, observar, interpretar y crear en los diferentes lenguajes: verbal, corporal, plástico, musical, matemático y audiovisual	Favoreció utilizar el cuerpo para resolver problemas motrices; desarrollar las habilidades motrices básicas; favorecer el aprendizaje vivenciado a través de la experimentación directa (tocando, manipulando, palpando... todo aquello que queremos aprender);
Conti y Romero-Naranjo (2015)	EC			Propuesta a través del método BAPNE	Entre varias cuestiones realiza trabajo rítmico a través de la percusión corporal
Moral-Bofill, Romero-Naranjo, Aliar-Aliaga y Cid-Lamas (2015)	EC			Propuesta de intervención	el método BAPNE puede desarrollar las SEL (socioemotional learning) habilidades en un ambiente positivo de la educación, tanto infantil como primaria
Carretero-Martínez y Romero-Naranjo (2015)				Disertación que defiende la aplicación del método BAPNE	Dicho método permite estimular de manera efectiva las habilidades psicomotoras en niños de 3 a 6 años destacando la psicomotricidad fina.
Herrera (2016)		28 grupos de 4-6 estudiantes del grado de EP	Mayores de 18 años	Estudio piloto de un proyecto de investigación cuestionario conocimientos previos y experiencia en la sonorización de cuentos, cuestionario sobre el trabajo desarrollado	La importancia del ritmo a partir del trabajo de sonorización de cuentos,
Scalfaro (2017)	EMúsica 1			Análisis del método basado en el ritmo musical de Laura Bassi	La percepción del ritmo como medio para el desarrollo psico-físico
Arguedas (2018)	EC - EMúsica 1	11 docentes de Educación Musical		Investigación cualitativa: investigación-acción Lectura y análisis de documentos, aplicación de un diagnóstico, exposiciones magistrales, puesta en práctica y evaluación de talleres, asignación, observación no participante y sistematización de datos.	Vivencias musicales y de expresión corporal integradas a los Derechos Humanos: Se realizan actividades relacionadas con las temáticas en estudio para llevar a la práctica contenidos teóricos de tiempo de manera lúdica y creativa, a partir de la planificación de cuatro talleres.
Greene & Sawilowsky (2018)	EC	Estudiantes de pre-Kinder. G. control: 406 y G. experimental: 424	3-4 años	Investigación cuantitativa COR Advantage: herramienta desarrollada por la Fundación de Investigación Educativa HighScope. ANCOVA	La realización de actividades de representación de canciones atendiendo al ritmo y al tiempo permite la mejora de aprendizaje en otras materias como las matemáticas.
Padial-Ruz, Ibáñez-Granados, Fernández, Ulbago-Jiménez (2019)	EC	Grupo EI	3-5 años	Intervención educativa Proyecto educativo centrado en el baile flamenco	Trabajo de ritmo y percusión corporal entre otras.
Rubio e Illescas (2020)	EC			propuesta de intervención en el aula	Actividades que permiten el trabajo de la medición del tiempo mediante unidades no convencionales (2ª fase en el proceso didáctico de la enseñanza de la medida de una magnitud)
Van Abswoude, Buszard, Van der Kamp, Steenbergen (2020)	EC	200 niños	7 años	Investigación cuantitativa Diseño multivariante: pretest – tratamiento – posttest. ANOVA	La formación musical mejora el pensamiento lógico matemático, concretamente en el sentido espacial a través del ritmo.
Arufe (2020)	EC			Disertación que termina en propuesta de intervención para el futuro maestro de EI Propuesta de intervención	LA EF en infantil medio para generar aprendizaje en otras materias (ej. matemáticas). Importancia del trabajo de la estructuración temporal unido al espacio y al esquema corporal.
Romero-Naranjo (2020)				Propuesta de intervención	Trabaja conceptos rítmicos y melódicos
Gétrudix y Fernández (2021)	EC, EMúsica 1 y lenguaje	1 aula infantil	4 años	Metodología cualitativa-cuantitativa: Investigación acción participativa y estudio de caso. Análisis de contenido y diseño experimental. -encuesta a familias -actividades didácticas de canciones motrices en inglés -rúbrica de evaluación	Conexión entre ritmo y lenguaje verbal. Texto canciones => realizar acciones motrices. Contribuye aprendizaje y verbalización. Música y movimiento a través de canción, danza y EC como medio de acción.
Gómez (2022)	EC			Propuesta de intervención	La musicomotricidad como recurso educativo. Explora las propiedades sonoras del propio cuerpo y los ritmos sencillos

nes espaciales, encuentran pareja en los elementos señalados por los profesionales de estas disciplinas. En esta confluencia vemos que el espacio no puede ser dissociado del concepto de tiempo. Cualquier intento por trabajar el concepto de tiempo desde la disciplina de la EC o de la Danza requiere movimiento, sentido espacial o velocidad, siendo esta última un elemento que antecede a cualquier intento por aclarar lo que supone el tiempo. Pero nada tiene sentido sin una estructura, sin un orden y aquí volvemos a los elementos que los autores de la creatividad expresiva o danzada demandan como necesarios para realizar un trabajo adecuado en cuanto al tiempo.

Proponer un trabajo de comprensión del concepto tiempo requiere atender a todos los elementos ya señalados a lo largo de este estudio. Los resultados nos muestran que para esta etapa educativa hay escasos trabajos que generen acciones directas en el aula centradas en la comprensión temporal, cuando lo esperado es una realidad contraria. Se pone de manifiesto que la EC y la Danza pueden nutrir de experiencias de tipo temporal que construyan un bagaje de conocimientos internos matemáticos, aunque en la revisión realizada no se han encontrado propuestas o intervenciones que los trabajen de una manera acorde a su maduración matemática. Ayudarles en este sentido, es decir, favoreciendo elementos conceptuales para los que sí están preparados madurativamente y que son un refuerzo de la comprensión, supone facilitar el conocimiento de este concepto en momentos madurativos idóneos. Esto genera una influencia positiva en otro tipo de conceptos que, de otra manera, si se postergaran se producirían errores futuros en el desarrollo matemático.

Conclusiones

El concepto de tiempo ha sido tratado por diferentes autores de los ámbitos de la EC y la Danza. Su perspectiva ofrece otra forma de ver este concepto, diferente a la de la Didáctica de las Matemáticas, pero sobre todo presenta una forma de trabajarlo que puede ser fuente de experiencias internas para el individuo.

Existen varios elementos de conexión entre las categorías que favorecen la comprensión del concepto tiempo a nivel matemático y las categorías que los profesionales de la EC y de la Danza consideran de obligada puesta en práctica para el desarrollo de este concepto. Sin embargo, al igual que ocurre con la Didáctica de las Matemáticas, la teoría no se materializa del todo en el aula en forma de propuestas. Concepto y etapa educati-

va parece que no favorecen desarrollos creativos que permitan trabajar este tópico, el tiempo.

Podemos observar que las propuestas de intervención o las investigaciones se centran en cuestiones rítmicas y espaciales, siendo poco trabajadas la mayor parte de las categorías que han señalado expertos en EC y en Danza y por implicación directa serán poco trabajadas las categorías que la Didáctica de las Matemáticas establece como elementos necesarios para que el alumno obtenga posibilidades de comprensión temporal y que conectan con las categorías anteriores.

Nos sorprende que haya poco trabajo documentado en esta etapa pues, aunque el concepto es complejo, la creatividad en las aulas y en las disciplinas de EC y Danza es muy alta. A veces la gran cantidad de trabajos de las revistas se focaliza en las investigaciones teóricas que dejan de lado las intervenciones, que tan valiosas son por su creatividad y por poner en juego lo que la teoría dice.

Delimitados los elementos a trabajar, consideramos necesario realizar propuestas de intervención en el aula que favorezcan con claridad la comprensión de un concepto tan difícil como el de la magnitud tiempo.

Referencias

- Abad, M.T., Castillo, E., & Artero, C. (2015). Aplicación de un filtro educativo para transformar canciones infantiles en canciones motrices. *Tándem: Didáctica de la educación física*, 48, 63-72.
- Abraldes, J.A. & Martínez, C. (2003). La Expresión Corporal a través de los juegos cantados en Educación Infantil y Primaria. En Sánchez, G., Tabernero, B., Coterón, F.J., Llanos, C. & Learreta, B. *Expresión Creatividad y Movimiento. I Congreso Internacional de Expresión Corporal y Educación*. Amarú.
- An, S., Tillman, D., Kim, S.J., Tinajero, J. & Wang, J. (2019). Teaching numbers through dance. *Journal of Dance Education*, 1-10.
- Arguedas, C. (2004). La expresión corporal y la transversalidad como un eje metodológico construido a partir de la expresión artística. *Revista de Educación* 28(1), 123-131.
- Arguedas, C. (2018). Estrategias musicales y de expresión corporal en el aula escolar: Una experiencia a partir de los derechos humanos de la niñez. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18 (1), 417-441.
- Arufe, V. (2020). ¿Cómo debe ser el trabajo de Educación Física en Educación Infantil? *Retos*, 37, 588-596.
- Arús, E. & Pérez, S. (2006). La rítmica como trabajo

- interdisciplinario de música y danza. *Eufonía: Didáctica de la música*, 36, 98-112.
- Backes, B.M., Porta, M.E. & Difabio de Anglat, H.E. (2015). El movimiento corporal en la educación infantil y la adquisición de saberes. *Educere*, 19 (64), 777-790.
- Belcastro, S.M. & Schaffer, K. (2011). Dancing Mathematics and the Mathematics of Dance. *Math Horizons*, 18 (3), 16-20.
- Beneke, S. J., Ostrosky, M.M. & Katz, L.G. (2008). CalendarTime for Young Children. *Good Intentions Gone Awry. Young Children*, 63(3), 12-16.
- Berdonneau, C. (2008). *Matemáticas activas (2-6 años)*. Graó.
- Boykin, A. W., & Cunningham, R. T. (2001). The effects of movement expressiveness in story content and learning context on the analogical reasoning performance of African American children. *Journal of Negro Education*, 70(1-2), 72–83.
- Brillon, R. (2014). *Choreography math: Teaching geometric concepts through dance movement and design*. Hofstra University.
- Brooks, J.G. (2002). *Schooling for Life: Reclaiming the Essence of Learning*. ASCD.
- Bueno, M. B. (1993). El desarrollo del conocimiento humano sobre el tiempo. *Infancia y aprendizaje*, 16(61), 29-54.
- Bustamante, A. S., Hindman, A. H., Champagne, C. R., & Wasik, B. A. (2018). Circle time revisited: How do preschool classrooms use this part of the day? *The elementary school journal*, 118(4), 610-631.
- Cañabete, D. & Lara, M. (2015). Proyecto motriz en el marco de la inteligencia corporal-cinestésica en el segundo ciclo de infantil. *Tándem Didáctica de la Educación Física*, 49, 67-75
- Cañal, F. y Cañal, C. (2001). *Música, Danza y Expresión Corporal en Educación Infantil y Primaria*. Tomo 1. Junta de Andalucía. Consejería de Educación y Ciencia.
- Carpintero, L. (2006). Propuesta didáctica para Educación Infantil. Expresión Corporal. . . Expresión de vida. *Revista Padres y Maestros*, 302, 25-30.
- Carretero-Martínez, A. & Romero-Naranjo, F.J. (2015). Stimulation of fine psychomotor skills in children. Methodological introduction according to the BAPNE Method. *International Journal of Innovation and Research in Educational Sciences*, 2(6), 497-501.
- Carrier, S., Wiebe, E., Gray, P. & Teachout, D. (2011). Biomusic in the Classroom: Interdisciplinary Elementary Science and Music Curriculum Development. *School Science and Mathematics*, 111 (8), 425-434.
- Castañer, M. (2000). *Expresión y danza*. Inde.
- Chacón, M.C. (2005). *Didáctica de las matemáticas*. Pearson.
- Conti, D. & Romero-Naranjo, F.J. (2015). Singing BAPNE: body percussion and voice as a didactic element. *Procedia, Social Behavioral Sciences*, 197, 2498-2505.
- Courey, S.J., Balogh, E., Siker, J.R., & Paik, H. (2012). Academic Music: Music instruction to engage Third-Grade Students in learning basic fraction concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 81(2), 251-278.
- Cremades-Andreu, R. (2009). El desarrollo del ritmo a través de la percusión corporal, el lenguaje y la improvisación en educación primaria. En Sadio Ramos, F. (ed.) *Diálogo e Comunicação Intercultural. A Educação com as Artes*. Coimbra, 159-178.
- DeNegris, D. & Brooks, P. J. (2018). The Role of Language in Temporal Cognition in 6- to 10-Year-Old Children. *Journal of cognition and development*, 19(4), 431–455.
- Devichi, C. & Munier, V. (2013). About the concept of angle in elementary school: misconceptions and teaching sequences. *Journal of Mathematical Behavior*, 32(1), 1-19.
- Dickson, L., Brown, M. & Gibson, O. (1995). *El aprendizaje de las matemáticas*. Labor. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Droit-Volet, S., Delgado, M., & Rattat, A. C. (2006). The development of the ability to judge time in children. *Focus on child psychology research*, 81-104.
- Edel, S. (2012). Investigating the Relationship Between Musical Training and Mathematical Thinking in Children. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 55, 1134-1143.
- Eden, S. & Passig, D. (2007). Three-dimensionality as an effective mode of representation for expressing sequential time perception. *journal educational computing research*, 36(1), 51-63.
- Eisner, E.W. (2004). What can Education learn from the Arts about the practice of Education? *International Journal of Education and the Arts*, 5(4), 1-12.
- Esteve García, A.I. & López Pastor, V.M. (2014). La expresión corporal y la danza en Educación Infantil. «La Peonza»- *Revista de Educación Física para la paz*, 9, 3-26.
- Fernández, B. & Arias, J.R. (2013). La Expresión Corporal como fuente de aprendizaje de nociones matemáticas espaciales en Educación Infantil. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 24, 158-164.
- Friedman, W. J. (1982) Conventional time concepts and children's structuring of time, in W. J. Friedman (Ed.) *The developmental psychology of time* (New York, Academic Press), 171–208.
- García, I., Pérez, R. & Calvo, A. (2011). Iniciación a la danza como agente educativo de la expresión corporal en la educación física actual. Aspectos metodológicos. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 20, 33-36.
- García, I., Pérez, R. & Calvo, A. (2013). Expresión corporal. Una práctica de intervención que permite encon

- trar un lenguaje propio mediante el estudio y la profundización del empleo del cuerpo. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 23, 19-22.
- Garcías, S., Joven, A., Llorente-Catalán, E. y Planas, A. (2020). La percusión corporal en Educación Física desde la Perspectiva del Profesorado de Secundaria. *Revista de Psicología del Deporte/Journal of Sport Psychology*, 29 (2), 63-72.
- Gerofsky, S. (2013). Learning Mathematics Through Dance. *Proceedings of Bridges 2013: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture*. University of British Columbia, 337-344.
- Gértrudix-Barrio, F. & Fernández-Pérez, M. (2021). Las canciones motrices en inglés para trabajar la Expresión Corporal en Educación Infantil. *Revista de Educación, Innovación y Formación*, 4, 108-130.
- Gómez, D. (2022). Musicomotricidad: la música como herramienta psicomotriz en Educación Física. *Retos*, 43, 672-682.
- Greene, M. L., & Sawilowsky, S. (2018). Integrating the arts into head start classrooms produces positive impacts on kindergarten readiness. *Early Childhood Research Quarterly*, 30, 1-9
- Hanna, J.L. (2000). Learning through dance: Why your schools should teach dance. *American School Board Journal*, 187(6), 47-48.
- Herranz, A. & López, V. (2014). La expresión corporal en Educación Infantil. «La Peonza»- *Revista de Educación Física para la paz*, 10, 23-43.
- Herrera, S. (2016). Crear y expresar en movimiento un cuento musical. *Eufonía: Didáctica de la música*, 67, 36-39.
- Hooper, M.L. (2002). The arts and content literacy in italian schools. *Paper presented at the International Reading Association World Congress on Reading*. Edinburgh, Scotland.
- Jensen, E. (2005). *Teaching with the Brain in Mind*. Alexandria Va.: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Joung, J. & Kim, J. (2018). Interactive Effect of Tempo and Rythm on the Emotional Perception of Dance Movements. *Proceedings of MOCO '18*, Genoa, 28-30.
- Kalmar, D. (2005). *¿Qué es la Expresión Corporal? A partir de la corriente de trabajo creada por Patricia Stokoe*. Lumen.
- Learreta, B., Ruano, K. & Sierra, M.A. (2006). *Didáctica de la Expresión Corporal. Talleres Monográficos*. INDE.
- León, A. T. (2011). El concepto de tiempo en niños y niñas de primer a sexto grado. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 2 (9), 869 – 884.
- Madrigal, S., Lizano, A. & Vargas A. (2008). Aprendizaje de las matemáticas por medio del movimiento: una alternativa más de la Educación Física. *MHSalud*, 5(2), 1-20.
- Mannone, M. & Turchet, L. (2019). Shall We (Math and) Dance? En Montiel, M., Gómez-Martín, F., & Agustín-Aquino, O.A. *Mathematics and Computation in Music, 7th International Conference*.
- Marshall, J. (2014). Transdisciplinarity and Art Integration: Toward a new understanding of Art-based learning across the Curriculum. *Studies in Art Education*, 55(2), 104-127.
- McCarthy-Brown, N. (2014). Decolonizing dance curriculum in higher education: One credit at a time. *Journal of Dance Education*, 14(4), 125-129.
- McCormack, T. & Hoerl, C. (1999). Memory and Temporal Perspective: The Role of Temporal Frameworks in Memory Development. *Developmental Review*, 19, 154–182.
- Melnyk, B. M., & Fineout-Overholt, E. (Eds.). (2011). *Evidence-based practice in nursing & healthcare: A guide to best practice*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Montávez, M. (2001). La expresión corporal y la creatividad: Un camino hacia la persona. *Tándem: Didáctica de la educación física*, 3, 50-66.
- Montavez, M. (2012). LOE. La consolidación de la expresión corporal. *EmásF: Revista digital de Educación Física*, 14, 60-80.
- Montávez, M. (2021). Te propongo un reto. *EmásF: Revista digital de Educación Física*, 72, 5-8.
- Moore, C. & Linder, S. (2012). Using dance to deepen student understanding of Geometry. *Journal of Dance Education*, 12(3), 104-108.
- Moral-Bofill, L., Romero-Naranjo, F.J., Aliar-Aliaga, E. & Cid-Lamas, J.A. (2015). The BAPNE Method as a School Intervention and Support Strategy to Improve the school environment and contribute to socioemotional learning (SEL). *International Journal of Innovation and Research in Educational Sciences*, 2 (6), 450-456.
- Motos, T. (2004). *Práctica de la Expresión Corporal*. Ñaque.
- Mukunda, I. (2015). Bharatanatyam and Mathematics: Teaching Geometry Through Dance. *Journal of Fine and Studio Art*, 5(2), 6-17.
- Pacheco, G. (2015). *Expresión Corporal en el Aula Infantil. Algunas consideraciones conceptuales*. Carrera de Educación Parvularia Universidad Central del Ecuador. Recuperado el 24 de agosto de 2019, de http://www.runayupay.org/publicaciones/expresion_corporal_nivel_inicial.pdf.
- Padial-Ruz, R., Ibáñez-Granados, D. Fernández, M. & Ubago-Jiménez, J.L. (2019). Proyecto de baile flamenco: desarrollo motriz y emocional en educación infantil. *Retos*, 35, 396-401.
- Quarello, A., Pezzuto, E., Romero-Naranjo, F.J. & Liendo-Cárdenas, A. (2014). Voice and movement in circle with

- body percussion facilitation in learning observed in voice BAPNE method and in circlesongs teaching. En Tortosa, M.T., Álvarez, J.D. y Pellín, N. *XII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria*. Universidad de Alicante.
- Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria (2006). Boletín oficial del estado, 293, de 8 de diciembre de 2006, 1 a 57. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-21409-consolidado.pdf>
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria (2014). Boletín oficial del estado, 52, de 1 de marzo de 2014, 1 a 57. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf>
- Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero de 2022, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil (2022). Boletín oficial del estado, 28, de 2 de febrero de 2022, 14561 a 14595. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/02/01/95/dof/spa/pdf>
- Reed, J. 2009. Lessons for Integrating Physical Activity with Language Arts, Maths, Science and Social Studies. Nova Science Publishers.
- Reynolds, D., Nicolson, R. & Hambly, H. (2003). Evaluation of an exercise-based treatment for children with Reading difficulties. *Dyslexia: the Journal of the British Dyslexia Association*, 9(1), 48-71.
- Robertson, W. & Lesser, L. (2013). Scientific Skateboarding and Mathematical Music: Edutainment that Actively Engages Middle School Students. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 60-68.
- Rodríguez, J.J. (2006). ¿Cuándo se mueve?: En el tiempo. En Cachadiña, P., Rodríguez, JJ & Ruano, K. *Expresión Corporal en la clase de Educación Física*. Wanceulen.
- Romero, M.R. (2016). *La Expresión Corporal en Educación Física*. Pressas de la Universidad de Zaragoza.
- Romero-Naranjo, F.J. (2020). Percusión corporal y 'solfeo cognitivo'. Recursos pedagógicos según el Método BAPNE. *Artes Musicales*, 20 (35), 105-121.
- Rosenfeld, M. (2013). Making math and making dance: a closer look at integration. *Teaching Artist Journal*, 11(4), 205-214.
- Ruano, K. & Sánchez, G. (2009). *Expresión corporal y Educación*. Wanceulen.
- Rubio, M. & Illescas, J. (2020). El niño de la caverna: matemáticas en movimiento. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 38.
- Sánchez, G. & López, M. (2019). Análisis de los contenidos de Expresión Corporal impartidos en la formación inicial de los docentes de Primaria. *Educación XXI*, 22(1), 425-447.
- Sandía, L. D. (2002). La mediación de las nociones lógico-matemáticas en la edad preescolar. *Revista de Pedagogía*, 23 (66), 7-40.
- Scalfaro, A. (2017). La Rítmica Integral de Laura Bassi. *Evaluación de contextos en educación infantil*, 6 (1-2), 112-121.
- Schaffer, K. & Stern, E. (2010). Workshop on Mathematics and Dance. *Bridges 2010: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture*.
- Schinca, M. (2010). *Expresión Corporal. Técnica y expresión del movimiento*. Madrid: Wolters Kluwer.
- Searson, R. & Dunn, R. (2001). The learning-style teaching model. *Science and Children*, 38(5), 22-26.
- Serrano, A., Azofeifa, A. & Vargas, A. (2008). Aprendizaje de las matemáticas por medio del movimiento: una alternativa más de la Educación Física. *Revista MHSalud*, 5 (2), 1-20.
- Valverde, H.R. (2010). Las regletas de patrones rítmicos: experiencias de aprendizaje lúdico creativo. *Innovaciones educativas*, 17, 73-80.
- Van Abswoude, F., Buszard, T., Van der Kamp, J. & Steenbergen, B. (2020). The role of working memory capacity in implicit and explicit sequence learning of children: Differentiating movement speed and accuracy. *Hum Mov Sci*, 69. Doi: 10.1016/j.humov.2019.102556.
- Wasilewska, K. (2012). Mathematics in the World of Dance. *Bridges 2012: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture*. University of Southern California, 453-456.
- Watson, A. (2005). Dance and Mathematics: Engaging Senses in learning. *Australian Senior Mathematics Journal*, 19(1), 16-23.
- Watson, A. (2008). Dance and mathematics: power of novelty in teaching mathematics. *Paper presented at the International Congress on Mathematical Education (ICME)*. Oxford University.
- Werner, L. (2001). *Arts for Academic Achievement. Changing Student Attitudes toward Math: Using Dance to teach Math*. University of Minnesota.
- Wood, K. (2008). Mathematics through movement: an investigation of the links between kinaesthetic and conceptual learning. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 73(1), 18-22.
- Yanes, A.I. & Souto, R. (2008). El ritmo musical y la expresión y la percusión corporales. En *Expresión y Comunicación Corporal para la Educación, Recreación y Calidad de Vida*. Wanceulen.
- Yullys, H. & Hartono, Y. (2014). Designing Reflection and Symmetry Learning by using Math Traditional Dance in Primary School. *Journal on Mathematics Education*, 2(1), 79-94.