

# La Expresión Corporal como fuente de aprendizaje de nociones matemáticas espaciales en Educación Infantil

## Corporal Expression as a means of learning spatial mathematical notions in Pre-School Education

Beatriz Fernández Díez\*, José Roberto Arias García\*\*

\*Universidad UEMC. \*\*Universidad de Valladolid

**Resumen:** En este artículo pretendemos, en un primer momento, señalar lo importante que es fomentar la Expresión Corporal en las aulas de Educación Infantil, no sólo por todos los beneficios generales que supone esta disciplina, sino también de manera específica, porque ayuda a un mayor conocimiento del espacio por parte de los niños, tomando como punto de partida la interiorización de las sensaciones. En un segundo momento, buscamos plantear propuestas de acción en el aula con base en la expresión corporal para incidir en los contenidos matemáticos de dicha etapa. Pretendemos que la inteligencia motriz entre en aula de la mano de la Expresión Corporal, para organizar una acción que genere conocimiento matemático.

**Palabras clave:** Espacio, movimiento expresivo, interdisciplinariedad, experiencias, propuestas de actuación.

**Abstract:** Our aim with this paper is firstly to show how important is to encourage Corporal Expression in Pre-School Education, not only because of the general benefits that this discipline involves, but also because it helps, specifically, to improve children's understanding of spatial knowledge, taking the internalization of sensations as starting point. Secondly, we try to suggest proposals for action in the classroom, based on corporal expression, as a means of influencing the learning of mathematical contents at this stage. We intend to consider corporal expression as a way to work motor intelligence so that we can generate mathematical knowledge.

**Keywords:** Space, expressive movement, interdisciplinarity, experiences, proposals for action.

### Introducción

No es el primer colegio ni será el último que cuando los niños están alborotados la maestra o maestro del aula de Educación Infantil les amenaza o les castiga diciéndoles que se van a quedar sin clase de psicomotricidad. A los adultos nos encanta que no haya movimiento en las aulas y mucho menos ruido. Nuestros deseos se ponen por encima de la necesidad de los pequeños.

La escuela tiende a actuar de manera negativa sobre el desarrollo de los pequeños a nivel fisiológico, cuestión señalada por Macrí (2011) en su tesis doctoral, quien apoya esta idea con una cita de Feldenkrais (1996, p.147) que aquí reproducimos: «*Se les pide además a los niños que estén sentados e inmóviles durante largos períodos y que fijen la atención en la pizarra o en el cuaderno antes de que sus mecanismos neuromusculares estén lo suficientemente maduros para hacerlos*». Pero no podemos olvidar que el movimiento en los más pequeños es una necesidad, ¿qué pasaría si el adulto fuera al que no se le dejara mover en, digamos, una hora?

Es indudable que los niños necesitan moverse, al igual que también lo es la aportación de la expresión corporal en la educación del niño, como medio y como fin en sí misma. Sin perder de vista esta idea, en este artículo se analiza en profundidad también la utilidad que puede tener la Expresión corporal como medio para el aprendizaje de conceptos matemáticos espaciales. En definitiva, se pretende demostrar que ya no hay excusa para no trabajarla, incluso para aquellos maestros que lo único que les importa es el avance cognitivo del niño.

Son numerosos los estudios que han pretendido desarrollar los conceptos matemáticos en niños a través de la danza, los juegos y el movimiento, y menos los que lo han hecho a través de la expresión corporal. Como ejemplos nombramos los estudios de Watson (2005) que afirman la influencia positiva de la utilización de la danza en el aprendizaje del currículum matemático en niños australianos; los de Werner (2001) en las escuelas de Minneapolis, cuyos resultados muestran un cambio positivo en las actitudes de los estudiantes del grupo control hacia las matemáticas, cuando se les aplicaba un programa de danza orientada hacia las matemáticas; Madrigal, et al. (2008), tras aplicar a niños de 5 y 6 años un plan de actividades físico-recreativas

relacionadas con las matemáticas durante un mes y medio, encontraron efectos positivos significativos en el rendimiento matemático de dichos niños; Arguedas (2004) plantea un proyecto en Educación Primaria, en el que la Expresión Corporal se convierte en un eje transversal para conseguir la integración de los contenidos de las distintas áreas del currículum escolar. Otros estudios ponen de manifiesto la importancia del tacto y las sensaciones kinestésicas a la hora de configurar las nociones espaciales. Los más importantes han sido los de Susanna Millar (1997, 2008), realizados con niños invidentes, donde se demuestra, que lejos de ser un obstáculo, el movimiento y la información centrada en el cuerpo constituyen una base enormemente importante para proporcionar información sobre planos corporales, planos externos, en definitiva, sobre la comprensión, representación y codificación del espacio. Millar demuestra cómo las diferentes modalidades sensoriales proporcionan información complementaria, convergente y solapada, y cuanto más redundante sea la información recibida, más profundos serán los procesos de aprendizaje espacial. El solapamiento más importante ocurre entre la vista y el tacto y el movimiento. Por ejemplo, la coincidencia de la información gravitacional a partir de fuentes externas e internas realiza las orientaciones verticales y facilita la organización espacial (Millar, 1997). A las mismas conclusiones llega en sus estudios en el año 2008, donde vuelve a afirmar que «la convergencia y sobre posición de referencias espaciales organizadas incrementa la precisión perceptual entre ambos, visión y tacto». (Millar, 2008, p. 189). Philip J. Kellman (1995) va más allá en sus afirmaciones sobre la importancia del movimiento en la organización espacial de la persona: «la información obtenida a través del movimiento es indiscutiblemente la fuente más importante de información espacial...» (Kellman, 1995, p. 330).

### El acercamiento de las matemáticas a la Expresión Corporal:

Desde que Piaget determinó los 4 estadios del desarrollo cognitivo en el niño, la didáctica de las matemáticas ha insistido en desarrollar el conocimiento en el niño teniendo presente un momento manipulativo, un momento representativo y un momento abstracto en el proceso de aprendizaje de dichos conocimientos. Cada concepto pasa así por diferentes fases hasta alcanzar lo que supuestamente es el objetivo matemático: la abstracción. Pretender saltarse las fases iniciales llegando a la abstracción en un solo instante es como querer dar un doble salto mortal en el aire sin haber aprendido a saltar previamente.

Cualquier aprendizaje matemático en cualquier etapa educativa tiene que haber tenido un referente físico y visual que posteriormente pueda ser evocado por la persona para desarrollar una abstracción sobre él. Sin un trabajo previo de contacto físico y visual adecuadamente dirigido por el maestro, cualquier trabajo futuro matemático se reducirá a razonamientos lógicos menos abstractos y más mecánicos. Para Rigal (2006, p. 65), *el acceso al conocimiento tiene sus orígenes en la acción, la manipulación y la experimentación, que son la base de las primeras formas de representación.*

Nuestro trabajo pretende asegurar la fase manipulativa por medio de la Expresión Corporal. Un trabajo bien dirigido desde este campo garantizará el poder llevar a cabo un desarrollo de conceptos matemáticos. Para Soler (1989, citado por Canales Lacruz, 2006, p. 85), es negativo eliminar o restringir las experiencias táctiles en el niño: «Si a un niño se le restringen sus experiencias táctiles puede tener problemas con el pensamiento abstracto». No obstante, hablar de manipulación no es sólo hablar de tacto. La fase manipulativa engloba a la persona. Hablamos de percibir, de recibir información con cualquier parte del cuerpo para posteriormente utilizar esta información con el objetivo de establecer relaciones. Conceptos como forma, tamaño, peso se pueden interiorizar gracias a la manipulación y las actividades corporales libres (Sugrañes y Ángel, coords., 2007).

Desde el plano de las matemáticas a veces olvidamos cómo el niño inicia cualquier aprendizaje teniendo como referencia su cuerpo, y a partir de él genera relaciones con lo que le rodea por medio, entre otras cosas, del movimiento. Un buen desarrollo de la **imagen corporal** es un punto importante de cara a una buena estructuración del espacio exterior (Cratty y Sams, 1968, citados por Millar, 1997). Establecer relaciones posicionales es un punto de partida para generar futuras relaciones lógicas más complejas.

Un objeto no se ve igual estando en ubicaciones distintas y tampoco se ve igual estando quieto que estando en movimiento. De esta manera el espacio cobra vida aunque no por acercamos a un objeto en un momento concreto, ya lo conocemos. Necesitamos algo más: observación, percepción, manipulación, experimentación, reiteración, memorización y evocación. Todo ello con la intención de buscar puntos de referencia y maneras de relacionar lo que se observa. Para lograr el desarrollo de estas acciones, el niño deberá trabajar en el aula por medio de actividad personal y no recibiendo únicamente comunicación oral de lo que hace otra persona. Necesita ser partícipe del movimiento intencional. Sin movimiento intencional perderemos posibilidades de representación mental. Cuando la intención se hace consciente, los estímulos que la persona recibe serán múltiples. De su interiorización nacerán representaciones mentales. Éstas sufrirán transformaciones para crear otras nuevas.

En los desplazamientos podemos ver una génesis de las nociones espaciales. La distinción de la izquierda y la derecha, del cerca-lejos, del aquí y allá se alcanza simplemente con practicar la marcha. De esta manera entramos en el concepto de direccionalidad que será de ayuda en posteriores aprendizajes. Las comparaciones que el niño establece al

pasar de un punto a otro observando un mismo objeto le permiten diferenciar distancias y valorar la longitud de varios caminos de llegada a un mismo punto. Para ello el niño precisará de un dominio de los ejes del cuerpo y de la lateralidad, cuestiones que van aparejadas a la adquisición de nociones de orientación.

Por otro lado, sabemos del egocentrismo del niño que limita aspectos de su aprendizaje. Este egocentrismo, que le impide diferenciar su yo de la realidad, provoca un egocentrismo social, ya que no le deja ponerse en la perspectiva del otro, dificultando el establecer relaciones. Precisa pues, de un trabajo organizado donde se dé interacción social. Además de un aprendizaje corporal, se precisa de un aprendizaje social, que demandará un proceso comunicativo.

Si a todos estos aprendizajes les añadimos la necesidad de desarrollar la imaginación y la creatividad, seguramente nos daremos cuenta de que hemos entrado en el campo de la expresión corporal.

### La Expresión Corporal como fuente de aprendizaje y su repercusión en el conocimiento del espacio

Desde el ámbito de las artes del movimiento y de la educación, han sido muchos los autores que han investigado el desarrollo espacial a través del movimiento y la expresión corporal, partiendo del conocido Rudolf Von Laban, el cual creía que el movimiento era un medio fundamental para el desarrollo del niño, hasta la actualidad, en la que casi todos los autores que hablan de expresión corporal dedican un apartado al tratamiento del espacio. Nuestra intención es poder mostrar que realmente la expresión corporal trabaja todos los aspectos matemáticos que permiten un aprendizaje completo del espacio. Para ello, primeramente, hemos determinado una síntesis de las ideas en torno al espacio que los diferentes autores han desarrollado.

Empezamos por la teoría espacial de Laban cuyo fundamento se encuentra en la relación entre la estructura corporal y la estructura del movimiento en el espacio (Maletic, 1987). Su teoría se resume en las siguientes nociones:

a) La noción de extensión y tamaño del movimiento está asociada con la estructura del cuerpo humano que puede crecer y encogerse por medio del estiramiento y flexión de las articulaciones. Laban distinguía el espacio en general del espacio inmediatamente alcanzable que rodea el cuerpo, la *kinesfera*.

b) La orientación direccional, según la cual las principales direcciones se clasifican dentro de tres sistemas de orientación:

- 6 dimensionales: basadas en tres dimensiones (altura, anchura y profundidad), y con las direcciones arriba-abajo, izquierda-derecha, delante-detrás, que unidas forman el *octaedro*. Seis son los movimientos que unen las direcciones dimensionales.

- 8 diagonales basadas en las cuatro diagonales espaciales con las direcciones arriba/derecha/delante-abajo/izquierda/detrás, arriba/izquierda/delante-abajo/derecha/detrás, arriba/izquierda/atrás-abajo/derecha/delante, y arriba/derecha/detrás-abajo/izquierda/delante. Cuando se unen esas direcciones forman las esquinas de un *cubo*.

Tabla 1: Clasificaciones de espacio de diferentes autores a la luz de las ideas de Laban

AUTORES	Concepciones	Tipos		
Laban		<i>Espacio general</i>	<i>Espacio inmediatamente alcanzable</i> (Kinesfera)	
García Ruso (1997)		<i>Espacio escénico</i> , general o distante, para realizar desplazamientos	<i>Espacio próximo</i> (Kinesfera)	
Learreta, Sierra y Ruano (2005)	Espacio	<i>Espacio total</i>	<i>Espacio individual</i>	
Cañal Santos y Cañal Ruiz (2001)		<i>Espacio exterior general</i>	<i>Espacio exterior personal</i>	<i>Espacio interior</i>
To más Motos (2001)		<i>Espacio general</i> , área disponible para el movimiento, adaptable a donde estemos.	<i>Espacio próximo</i> , especie de burbuja que rodea a la persona	
Schinca (2002)	Categorías	<i>Espacio total</i> , tridimensional	<i>Espacio individual o esfera de acción</i> . Nos familiariza con los ejes corporales, el centro de gravedad, las direcciones del espacio y los planos imaginarios que estructuran el espacio	
Kalmar (2005)	Ámbitos	<i>Espacio total</i> , todos los recorridos y todas las formas de desplazamiento	<i>Espacio parcial</i> , kinesfera	<i>E. personal</i> , de la piel hacia dentro <i>E. social</i> , relación con los otros <i>E. físico</i> , lugar concreto de estar y moverse <i>E. escénico</i> , desde la perspectiva del espectador

- 12 diametrales, basadas en seis diámetros de los tres planos dimensionales, vertical, horizontal, y sagital, con las direcciones: alto/derecha-bajo/izquierda, alto/izquierda-bajo/derecha, izquierda/delante-derecha/detrás, derecha/delante-izquierda/detrás, delante/arrriba-detrás/abajo, delante/abajo-atrás/arrriba. Cuando se interseccionan los tres planos forman *el icosaedro*.

c) Uniendo las direcciones resultan formas. La clasificación de la forma y los elementos formales en recto, curvado, retorcido y redondeado está basada en las posibilidades de movimiento de las articulaciones.

La noción de *kinesfera* de Laban ha influido en el tipo de clasificación que los autores relacionados con la expresión corporal hacen del mismo. Unos hablan de tipos de espacio y subtipos (García Ruso, 1997; Learreta Ramos, Sierra Zamorano y Ruano Arriada, 2005; Cañal Santos y Cañal Ruiz, 2001), otros de categorías (Tomás Motos, 2001; Schinca, 2002) y otros de ámbitos del espacio (Kalmar, 2005). En la tabla 1 podemos ver las diferencias entre todos ellos.

Atendiendo a la idea de proxémica (el estudio de cómo el hombre estructura el micro espacio que le rodea y cómo utiliza las distancias en la interacción con los demás) las clasificaciones pueden ser de este tipo:

Tabla 2: Clasificaciones de espacio atendiendo a la idea de proxémica

AUTORES	Tipos			
Castañer Balcells (2000)	<i>E. íntimo</i> (0-50 cm.)	<i>E. personal</i> (1-2 m.)	<i>E. social</i> (ej. Una situación de clase)	<i>E. público</i> (ej. Un macro concierto)
Motos y Aranda (2001)	<i>E. interno</i>	<i>E. físico</i>	<i>E. parcial</i>	<i>E. social</i>

En cuanto a los aspectos que se pueden trabajar sobre el elemento espacio, los autores presentan ciertas coincidencias, tales como la posibilidad de trabajar los niveles, los planos, las direcciones, las trayectorias, etc., pero presentan matices y formas de agrupación diferentes en relación a dicho concepto. En la tabla 3, ponemos cinco ejemplos donde se ven ciertas diferencias.

Tabla 3: Diferentes aspectos espaciales sobre los que trabajar

AUT	Motos et al. (2001)	Learreta et al. (2005)	García, H.M. (1997)	Kalmar (2005)		Ruano Arriagada (2006)		
				D. E.	E. P.	E. F.	E. A.	
Elementos del espacio	Direcciones (delante, detrás, al lado, arriba, abajo)	Forma (expresiones con el cuerpo: cuadrado, alargado, abierto, cerrado, redondeado)	Direcciones (simples y combinadas)	Dirección (acercarse-alejarse; hacia-dese; di recto-in recto; centrífugo-centrípeto, etc.)		Direcciones (abiertas attitudes o cerradas, quebradas o redondeadas)	Distancias (íntima, personal...).	
	Niveles (alto, medio, bajo)	Niveles (alto, medio, bajo)	Niveles			Niveles	Niveles	
	Trazados (líneas, rectos, curvos, zigzag, en bucle, en ángulo)	Trayectoria (línea imaginaria del cuerpo al desplazarse)	Trayectorias (directas/indirectas; circulares/perpendiculares/paralelas/zigzag/espiral)	Sentido, trayectos, recorridos (abiertos-cerrados, etc.).	Líneas (rectas y curvas, ejes, segmentos, vectores, direcciones y sentidos)		Diseños o trayectorias.	Trayectorias (relacionadas con significados o emociones).
		Foco (punto de referencia para el movimiento)	Foco		Puntos (reales e imaginarios, de diversos tamaños, en quietud o desplazamiento)		Focos (fijo, móvil, interno, externo)	
		Distribución (disposición geométrica del grupo de personas)	Formaciones (libres, lineales y circulares)	Distancia, amplitud, tamaño, forma	Formas (circulares/ poligonales /cuadrados/ rectángulos/ triángulos, etc., fronteras y regiones, límites y campos)		Agrupación colectiva (diferentes distribuciones espaciales del grupo por el lugar de acción), Figuras y formas	Agrupaciones colectivas (todos ellos con sus significados).
		Categorías (próximo, general)	Ubicaciones respecto a la sala (central, intermedia o periférica)		Emplazamientos, ubicaciones y desplazamientos (en el centro-en la periferia; de ante-detrás; pto de partida-pto de llegada, etc.).		Ocupación del espacio (como "toma de conciencia que tiene el individuo de su ubicación en un lugar" determinado)	Orientación (indicando nuestra forma de actuar con el resto de la gente)
		Dimensiones (grande, pequeño)		Tamaño (grande-pequeño, micro movimientos-macro movimientos).	Volúmenes (esferas/ cubos/ pirámides/ icosaedros... compactos/ abiertos, cerrados/ llenos/ vacíos)		Dimensión (volumen máximo o mínimo)	
			Simetría-asimetría (tanto segmentos como movimientos)	Planos (frontal, sagital, transversal)		Planos (verticales, horizontales, oblicuos, antero posteriores, etc.)	Simetrías (individual, en parejas o más personas, en el espacio total, diferida o alternada...), planos y ejes	Simetrías

En el próximo apartado compararemos conceptos espaciales que se deben desarrollar en el aula a nivel matemático con conceptos a desarrollar a nivel físico-corporal. Para trabajar estos contenidos, las propuestas son variadas pero siempre encontraremos coincidencias. Veámoslas en las siguientes propuestas de diferentes autores:

A pesar de esta división, que se ha hecho para una mayor clarificación de las nociones concretas, a la hora de la puesta en práctica, es difícil aislar cada concepto, ya que la mayoría de los planteamientos son globales, y dentro de la misma propuesta se están trabajando varios contenidos a la vez, no de manera aislada.

Dice Carvajal (2003, p. 67): «El movimiento de una mano, los brazos, el torso, las articulaciones al plegarse o extenderse, reinventa

espacios infinitos, y descubre la subjetividad de ese otro espacio interior que poco a poco hemos ido conformando y en el que se desarrollan nuestros pensamientos, sentimientos, pasiones, etc.»

Por ello, cuando se trata de niños, las posibilidades de experimentación del espacio se deben fundamentar en el trabajo inicial del cuerpo, un cuerpo que siente, un cuerpo afectivo, con la vivencia de su espacio «interior», su espacio «de seguridad». El espacio es en sí mismo afectivo y subjetivo, es «el elemento en el que se desarrolla y expresa el movimiento. Es un elemento físico, pero también afectivo y simbólico, y es el medio de relación entre dos o más personas» (Schinca, 2002, p. 85). Desde la expresión corporal siempre se ha tenido en cuenta esta doble dimensión del espacio (física y emocional), que en los niños es mayor porque forma parte de su afectividad y emocionalidad, lo viven, lo hacen suyo y lo transforman simbólicamente. El niño va tomando conciencia y organiza sus posiciones y gestos en función de unas direcciones, aprende a realizar trayectorias recorriendo el espacio general. A la hora de recorrer dicho espacio general, no sólo hay que tener en cuenta su dimensión afectiva, sino también la motivacional, dando sentido al espacio, utilizando el juego simbólico cuando se trata de orientar los ejercicios.

Para Paloma Santiago (2004) la estructuración del espacio supone partir de la utilización libre del espacio, reconvirtiéndolo, creando nuevos, por ejemplo construir casas, así como del establecimiento de relaciones con objetos y personas. A partir del establecimiento de relaciones se construye la noción de espacio, y en estas relaciones también cobra importancia la noción de tiempo, y la estructuración espacio-temporal está muy ligada a la propia estructuración del esquema corporal.

### Diseño Curricular Base: Expresión Corporal y Matemáticas

Como ya sabemos, son tres las áreas de conocimiento que establece la LOE para Educación Infantil: área del conocimiento de sí mismo y autonomía personal, área de conocimiento del entorno y área del lengua-

je. Aunque el Ministerio ha querido determinar o especificar contenidos concretos para aspectos determinados del aprendizaje, no podemos dejar de pensar en la globalidad de esta etapa y cómo los contenidos de distintos bloques se solapan o tienen puntos de confluencia. Para las matemáticas encontramos un claro bloque de contenido en el área de conocimiento del entorno al igual que para la Expresión Corporal lo encontramos en el área de Lenguajes. Sin embargo entendemos que son varios los bloques de contenidos que están trabajando aspectos tanto de las matemáticas como aspectos de la Expresión Corporal.

De una manera específica tendríamos los siguientes bloques para matemáticas y para Expresión corporal (las palabras escritas en mayúsculas no aparecen en el BOE. Han sido añadidas por los autores).

Tabla 4: Desarrollo de los conceptos espaciales

Contenido	Acciones para su desarrollo	Autores
<b>Exploración del espacio personal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Movimientos dentro de una burbuja imaginaria o un saco elástico (ej. Somos semillas que crecen)</li> <li>-Trabajamos líneas paralelas, posturas angulosas u onduladas, expansión y contracción, actitud abierta y cerrada, etc. con segmentos corporales</li> </ul>	García Ruso (1997); Motos, (1983); Motos y Aranda (2001); Learreta, Sierra y Ruano (2009); Torrents, (2012); Ruano (2006); Cañal Santos, F. y Cañal Ruiz, C. (2001)
<b>Ejes, planos, simetrías-asimetrías</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Movimientos en espejo con compañeros (individuales y colectivos), en sombra, movimientos frente a un espejo real, movimientos disociados en cada plano.</li> <li>-Propuestas utilizando el cubo espacial diseñado por Forsythe (superposición de tres planos verticales)</li> </ul>	-Castañer (2008); Learreta, Sierra y Ruano (2009); Learreta, Sierra y Ruano (2005); Ruano (2006) -Llopis (2012)
<b>Niveles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se asocia a la exploración de la kinesfera, planteándose tareas de simbolización que sirvan para dicha exploración (ej. "escribir en el espacio")</li> <li>-Asociar cada uno de los niveles a un elemento "aire, tierra, agua" y jugar con ideas abstractas en relación a ellos.</li> <li>-Crear esculturas por parejas que lentamente vayan moviéndose y pasando por los tres niveles.</li> <li>-Construir un laberinto con lanas a distintas alturas para proponer a los alumnos que recorran dichas calles desplazándose, girando, etc., de tal manera que al seguir el hilo, éste les lleve a pasar por los distintos niveles.</li> </ul>	-Motos (2001) -Learreta, Sierra y Ruano (2009) -Pérez y Thomas (2009) -Bruña y Fernández (2011)
<b>Direcciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar cuadrados concéntricos dibujados sobre el suelo y a partir de ellos realizar juegos de ocupación de los distintos huecos siguiendo diferentes direcciones.</li> <li>-Experimentar las direcciones aéreas trazando líneas con distintas partes del cuerpo, con o sin desplazamiento.</li> <li>-Trabajar a partir del cubo de Laban o el de Forsythe.</li> <li>-Realización de una coreografía que se vaya orientando a distintos frentes y de este modo cambien las direcciones de ejecución.</li> </ul>	-Motos, T. y Aranda, L.G. (2001); Learreta, Sierra y Ruano (2005). -Ruano (2006) -Llopis (2012) -Padilla, C. y Zurdo, R. (2009)
<b>Formas, figuras, volúmenes.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Explora distintas formas de inscribir un cuerpo o varios, en diferentes formas poligonales.</li> <li>-Crear polígonos con el cuerpo, así como secuencias de movimiento entre ellos</li> <li>-Trabajar con volúmenes imaginarios que se interponen entre dos personas.</li> <li>-Trabajar volúmenes a partir de la temática de los escultores y el barro. Los alumnos moldean los cuerpos creando esculturas acomodadas a las distintas consignas planteadas.</li> <li>- A partir de una posición estática determinada adoptada por un grupo de alumnos, el resto se acopla a ellas o las modifica; Asociar formas cúbicas, esféricas, etc. a diferentes instrumentos o músicas.</li> <li>-Trabajar los volúmenes y las formas a través del teatro negro y el teatro de sombras.</li> </ul>	-Carvajal, J. (2003) -Rodríguez de Llauder, L. y Pérez, C. (2003) -Motos (2001) -Tizou Pérez y Annie Thomas (2009); García Ruso (1997) -Learreta, Sierra y Ruano (2005) -Torrents (2012)
<b>Trajectorias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dibujar en el suelo circuitos, laberintos o recorridos que describan trayectos curvos, rectilíneos, en espiral, etc., e ir recorriéndolos al tiempo que se exploran distintas formas de desplazamiento. Escribir números en el suelo e ir de número a número realizando diferentes trayectorias, o asociar dichas trayectorias a desplazamientos de animales, etc.</li> <li>-Para las trayectorias aéreas, crear laberintos en tres dimensiones, con gomas o lana, y a través de ellos realizar recorridos, giros, y otras propuestas de movimiento.</li> </ul>	-García Ruso (1997); Montesinos (1999, 2004); Motos (2001); Learreta, Sierra y Ruano (2009); Pérez y Thomas (2009); Ruano (2006); Cañal Santos y Cañal Ruiz, (2001); Bruña y Fernández (2011) -Montesinos (2004); Bruña y Fernández (2011)
<b>Distribuciones de los individuos en el espacio u ocupación del espacio, agrupaciones colectivas, formaciones o ubicaciones,...</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar la danza para, a partir de formaciones en círculo, círculos concéntricos girando, filas, línea, molinete, los alumnos, el conjunto de la clase o grupos, bailen o se muevan en esas posiciones y vayan evolucionando hacia otras, en función de cambios musicales u otras señales sonoras</li> <li>-Distribuirse los alumnos en círculos, filas, cuadrados, diagonales o estrellas de una manera directa.</li> <li>-Dibujar en el suelo cuadrados concéntricos, que pueden estar o no subdivididos a su vez por líneas perpendiculares, que permitan jugar con las distribuciones (ej. cubrir cuadrantes).</li> <li>-Dividir la clase en zonas, y cada una de ellas asociarla a diferentes movimientos</li> </ul>	-García Ruso (1997); Cañal Santos y Cañal Ruiz (2001) -Ruano (2006) -Motos (2001); Learreta, Sierra y Ruano (2009) -Bruña y Fernández (2011)
<b>Foco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabajar el foco externo realizando movimientos en torno a un punto fijo de la clase, o en torno a uno móvil (un compañero u objeto), huir de una persona y seguir a otra, mientras se van haciendo movimientos libres con el cuerpo. Trabajar foco interno dejando cualquier parte del cuerpo pegada al suelo y mover el resto, o imaginando una canica sobre nuestro cuerpo, intentando moverlo sin que se caiga</li> </ul>	-Ruano, k. y Sánchez, G. (2009); Learreta, Sierra y Ruano (2009); Ruano Arriagada, K. (2006)

Si nos preguntaran qué aspecto matemático recordamos haber trabajado en nuestra etapa de Educación Infantil, posiblemente diríamos el número o el conteo. Se le da mucha importancia a la parte numérica en esta etapa. Sin negar que es importante, debemos tener presentes otras cuestiones (Tabla 5).

El número, la cantidad de elementos de un conjunto, la cuantificación, determinar clases, contar, son todos aspectos de las matemáticas que en algún momento de su proceso de aprendizaje han requerido conocimientos espaciales. Y es en la etapa de educación infantil donde se asientan las bases y si no se ha trabajado bien, en Primaria reinará el caos. Por ello cuantos más acciones en el aula favorezcan el desarrollo espacial más posibilidades tendrán los niños de un desarrollo cognitivo matemático adecuado. De entre todas las posibles aportaciones al desarrollo espacial matemático destacamos la que la Expresión Corporal puede ejercer.

Desde nuestro punto de vista, trabajando los aspectos determinados por la expresión corporal permitirían trabajar los aspectos matemáticos que se relacionan con ellos. Como podemos ver en la siguiente tabla, que establece una comparación entre los aspectos espaciales según las matemáticas y según la expresión corporal, los aspectos espaciales que desarrollan ambas materias se compenetran (Tabla 6).

Esa es nuestra idea en este trabajo, desarrollar una propuesta de intervención en el aula que partiendo de la Expresión Corporal permita trabajar aspectos espaciales matemáticos. Esto requerirá de una metodología activa, participativa y centrada en los procesos y donde la unidad de trabajo estará en los pequeños grupos.

### Propuestas de intervención en el aula

A partir de la fundamentación señalada en el apartado anterior, se

Tabla 5: Bloques de Contenido de Matemáticas y de Expresión Corporal en Educación Infantil

Segundo ciclo de Educación Infantil	
Matemáticas	Expresión corporal
<p><b>CONJUNTOS Y ELEMENTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Los objetos y materias presentes en el medio, sus funciones y usos cotidianos.</li> <li>-Interés por su exploración y actitud de respeto y cuidado hacia objetos propios y ajenos.</li> <li>-Percepción de atributos y cualidades de objetos y materias.</li> <li>-Interés por la clasificación de elementos y por explorar sus cualidades y grados.</li> </ul> <p><b>NÚMEROS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso contextualizado de los primeros números ordinales.</li> <li>-Aproximación a la cuantificación de colecciones.</li> <li>-Utilización del conteo como estrategia de estimación y uso de los números cardinales referidos a cantidades manejables.</li> <li>-Aproximación a la serie numérica y su utilización oral para contar.</li> <li>-Observación y toma de conciencia de la funcionalidad de los números en la vida cotidiana.</li> </ul> <p><b>MEDIDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Exploración e identificación de situaciones en que se hace necesario medir.</li> <li>-Interés y curiosidad por los instrumentos de medida.</li> <li>-Aproximación a su uso.</li> <li>-Estimación intuitiva y medida del tiempo.</li> <li>-Ubicación temporal de actividades de la vida cotidiana.</li> </ul> <p><b>ESPACIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Situación de sí mismo y de los objetos en el espacio.</li> <li>-Posiciones relativas.</li> <li>-Realización de desplazamientos orientados.</li> <li>-Identificación de formas planas y tridimensionales en los elementos del entorno.</li> <li>-Exploración de algunos cuerpos geométricos</li> </ul>	<p><b>Área de lenguajes</b></p> <p><b>Bloque 4: Lenguaje corporal</b></p> <p><b>GESTUALIDAD Y MOVIMIENTO EXPRESIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Descubrimiento y experimentación de gestos y movimientos como recursos corporales para la expresión y la comunicación.</li> </ul> <p><b>CUERPO EXPRESIVO EN RELACIÓN AL ESPACIO Y EL TIEMPO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilización, con intención comunicativa y expresiva, de las posibilidades motrices del propio cuerpo con relación al espacio y al tiempo.</li> </ul> <p><b>DRAMATIZACIÓN Y DANZA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Representación espontánea de personajes, hechos y situaciones en juegos simbólicos, individuales y compartidos.</li> <li>-Participación en actividades de dramatización, danzas, juego simbólico y otros juegos de expresión corporal</li> </ul> <p><b>Área de Conocimiento de sí mismo y autonomía personal</b></p> <p><b>CONOCIMIENTO Y DOMINIO DEL CUERPO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-El esquema corporal (Bloque 1)</li> <li>-Utilización de los sentidos: sensaciones y percepciones (Bloque 1)</li> <li>-Control postural: el cuerpo y el movimiento. (Bloque 2)</li> <li>-Progresivo control del tono equilibrio y respiración. (Bloque 2)</li> <li>-Exploración y valoración de las posibilidades y limitaciones perceptivas, motrices y expresivas propias y de los demás. (Bloque 2)</li> <li>-Adaptación del tono y las posturas a las características del objeto, del otro, de la acción y de la situación. (Bloque 2)</li> </ul> <p><b>CUERPO EN RELACIÓN AL ESPACIO Y EL TIEMPO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Las relaciones espaciales en relación al propio cuerpo (Bloque 1)</li> <li>-Nociones básicas de orientación y coordinación de movimientos (Bloque 2)</li> </ul> <p><b>CUERPO EXPRESIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificación y expresión de sentimientos, emociones, vivencias, preferencias de los intereses propios y de los demás. (Bloque 1)</li> <li>-Exploración y valoración de las posibilidades y limitaciones perceptivas, motrices y expresivas propias y de los demás. (Bloque 2)</li> </ul>

Tabla 6: Comparación de los aspectos espaciales a nivel matemático y a nivel de la Expresión Corporal

MATEMÁTICAS	EXPRESIÓN CORPORAL
<b>EXPLORACIÓN DEL ESPACIO</b>	
1.- Actividad para recogerse y dispersarse dentro de un espacio muy acotado	1.- Exploración del espacio personal. (Kinesfera) 2.- Ocupación del espacio 3.- Distribuciones y ocupación del espacio próximo
2.- Actividades para desplazarse y pararse: andar hacia delante al ritmo de la música y pararse cuando deja de sonar	4.- Direcciones 5.- Trayectorias
3.- Caminar hacia delante, hacia atrás, en línea	
4.- Actividades siguiendo señales	
5.- Percepción estereognóstica: exploración de los objetos del espacio	6.- Dimensiones
<b>NOCIONES DE ORIENTACIÓN</b>	
1.- Trabajar Izquierda – Derecha	1. Ejes
2.- Situación en el espacio ante las órdenes correspondientes: debajo-sobre, delante-detrás	2.- Planos 3.- Foco
3.- Situar en el espacio según la orden: más arriba, más abajo, lejos, cerca	4.- Niveles 5.- Direcciones
4.- Descripción corporal	6.- Simetría-asimetría
5.- Hacer construcciones	7.- Exploración del espacio total 8.- Ubicaciones espaciales generales
<b>NOCIONES TOPOLÓGICAS</b>	
1.- Distinguir entre línea abierta y cerrada	1.- Actitudes con el cuerpo (abiertas o cerradas, quebradas o redondeadas)
2.- Distinguir entre interior y exterior	
3.- Distinguir entre frontera y región	2.- Fronteras, regiones, límites y campos
4.- Señalar la intersección de las líneas	
<b>FORMAS GEOMÉTRICAS</b>	
1.- Reconocimiento de formas geométricas: cuadrado, rectángulo, triángulo y círculo	1.- Formas
2.- Figuras geométricas: Composición y descomposición de formas geométricas	2.- Volúmenes 3.- Formaciones con las personas

podrían establecer posibilidades de actuación en el aula, que incidieran en cada una de estas cuestiones. A continuación se muestran algunos ejemplos de propuestas, que han sido planteadas a modo de proyectos para trabajar cada uno de los bloques mencionados en la tabla anterior. Aunque se han presentado de bloque en bloque, para una mayor claridad y comprensión de cada propuesta, en realidad se pueden hacer planteamientos que abarquen de una manera global, varios o todos los contenidos espaciales. El curso al que estarían dirigidas es 3º del Segundo Ciclo de Educación Infantil.

### 1- Exploración del espacio.

**Título del proyecto:** «El laberinto de los cuentos»

**Descripción:**

**Posición inicial:** Los niños divididos en grupos se sitúan en los distintos números que aparecen señalados en el suelo, acotando cada uno de ellos una zona de cuentos diferente. Cada zona tiene un folio en la que se describen cuentos modificados, y un saco con objetos relacionados con el cuento correspondiente a cada zona. Luego rotarán a modo de circuito (Figura 1).

**Primer paso:** Nada más llegar a la zona de cuentos correspondiente, los niños, sin mirar, meten la mano en el saco y tratan de adivinar qué objetos son. Asimismo, relacionarán esos objetos con un posible cuento

**Segundo paso:** Cada niño lee un párrafo del folio, mientras el resto tienen que ir interpretando lo que está escrito. En él se describirá el

cuento modificado, donde se insistirá en aspectos de exploración de la kinesfera, dimensiones y posturas, ya que los cuentos, como hemos dicho, estarán modificados. Ej.: «Los cerditos dormían hechos una bolita, despiertan y se estiran lo más posible...».

**Tercer paso:** El grupo se desplaza hacia el siguiente número, como si fuera un circuito, con música y siguiendo las consignas que diga el profesor o profesora: haciendo círculos, en línea recta, en zigzag, en espiral, etc. (antes se habrán trabajado estos conceptos, y también distintos tipos de desplazamientos).

### 2- Nociones de orientación

**Título del proyecto:** «Habitantes de un poblado imaginario»

**Descripción:**

**Posición inicial:** Se colocan por todo el espacio, con una distribución homogénea, cajas altas de cartón reforzadas y recubiertas por plástico y cinta de embalar, de modo que tengan consistencia. Cada caja será la casa de un niño (Figura 2).

**Primer paso:** Exploramos nuestra casa.

Las cajas se encuentran dispersas a modo de poblado. Cada niño entra en su casa. Con el acompañamiento de una música, cada niño explora la casa siguiendo las consignas del profesor: «Estamos decorando la casa y vamos a pintarla. Pintamos la esquina derecha-arriba con nuestra mano derecha, la esquina izquierda-abajo con el codo, pie, mano izquierda, etc.» (Ver propuesta de Llopis, A., 2012, pp. 95-110)

Se plantearán también consignas relacionadas con ocupar el mayor espacio posible dentro de la casa, el menor espacio posible, girar sobre el eje longitudinal, niveles, posturas diferentes, por ejemplo simétricas, asimétricas...

**Segundo paso:** Exploro el entorno.

Salgo de la casa y me sitúo a la derecha o a la izquierda, delante o detrás de la casa, saludamos a nuestro vecino de la derecha, al de la izquierda, al de delante, al de detrás. Nos vamos lo más lejos posible de nuestra casa, etc. (todo ello siguiendo una historia, por ejemplo vamos de excursión, vamos a recoger frutos al bosque, etc.). Probamos también bailes entorno a nuestra casa (trabajo del foco).

**Tercer paso:** Construcción de poblados.

Se forman grupos de niños. Cada grupo, ayudado por la profesora (en el caso de que fuera necesario) construyen un pueblo simétrico o asimétrico, con un río (puede ser una tela azul estirada a modo de río) que pasa por el medio. Una vez construido el pueblo la profesora pide a los niños que representen con sus cuerpos (cada niño sustituye a una casa) esas construcciones, es decir que hagan formaciones simétricas o asimétricas, en función de cómo sea su pueblo (Figura 3).

**Cuarto paso:** Bailes (de distintas culturas) entre las casas, huir y seguir a alguien.

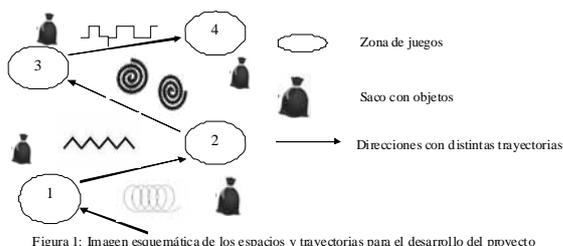


Figura 2: Imagen de la posición de un niño dentro de una caja

### 3- Nociones topológicas

**Título del proyecto:** «El museo de esculturas»

**Descripción:**

**Posición inicial:** Aros esparcidos por todo el espacio, grandes, pequeños, de tal modo que si son grandes se puedan ubicar varios niños y si son pequeños, solo uno.

**Primer paso:** Por parejas uno es el escultor y otro la arcilla. Cada niño elige un lugar dentro de un aro para su pareja. Allí dentro le moldea en función de la consigna que le haya dado la profesora (repartiendo papelitos): picudo, redondeado, cerrado, abierto, etc.

**Segundo paso:** cuando esté terminado, los observadores van caminando fuera de los círculos, sin pisarlos, observando las esculturas, sin tocarlas.

**Tercer paso:** cada niño puede modificar una vez a un niño que escoja, metiéndose para ello dentro del área acotada de escultura.

**Cuarto paso:** se mete el niño dentro del aro y se acopla a la escultura.

#### CAMBIO DE ROLES:

**Primer paso:** Igual que el primer paso anterior, pero las esculturas no están dentro de los círculos, sino fuera.

**Segundo paso:** cuando las esculturas están terminadas, los observadores son los que se meten dentro de los aros para poder observar las obras de arte del museo.

**Tercer paso:** con música, las esculturas van cambiando sus posturas y los que están dentro del círculo los van imitando en la distancia (a cada niño se le ha asignado una pareja previamente). También se les puede pedir a los niños esculpidos que vayan pasando de posturas abiertas a cerradas, de rectas a curvas, y que el niño observador haga lo contrario que su pareja

### 4.- Reconocimiento de formas geométricas

**Título del proyecto:** «Rodeados de una elemento elástico»

**Descripción:**

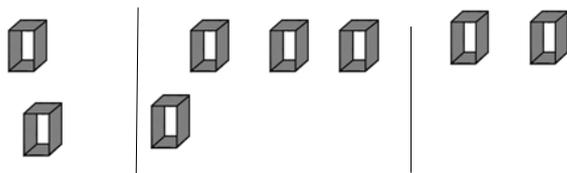


Figura 3: Diferentes disposiciones simétricas de las cajas



Figura 4: Zona de esculturas



Figura 5: Zona de observación

**Primer paso:** Reconocimiento de formas en el suelo.

El maestro ha pegado con cinta de pintor gomas en el suelo describiendo cuadrados, rectángulos, triángulos o círculos. Los niños van bailando libremente por el espacio sin pisarlas, y cuando el maestro haga una pausa en la música dirá el nombre de una de las figuras, y todos los niños se meterán dentro de las mencionadas.

**Segundo paso:** Construcción de figuras geométricas.

a) Formaciones: los niños bailan agarrados de las manos en grupos, formando un triángulo, un cuadrado, rectángulo, círculo. Se trata de hacer diferentes agrupaciones de personas que en su conjunto dibujen las figuras. También se pueden dar la vuelta y miran hacia el exterior. (Ver propuestas de Dienes, 1973, pp. 9-21; Cañal Santos y Cañal Ruiz, 2001, pp. 118-134).

b) Rodeando nuestro cuerpo con gomas elásticas: ¿De cuántas formas podemos hacer un triángulo, cuadrado, rectángulo individualmente de pie y tumbados? ¿Y de dos en dos? ¿Y de tres en tres? También de pie y tumbados. (Ver propuesta de Rodríguez de Llauder y Pérez Martínez, 2003, pp. 625-634).

**Tercer paso:** dentro del contexto del teatro de sombras, se representará una historia, previamente elaborada y adaptada, en la que las figuras geométricas realizadas por los niños rodeados de gomas elásticas, formen parte de ella. El título de ese teatro será por ejemplo: «el planeta de las formas». El profesor creará una historia en la que unos niños harán de formas con las gomas (las trabajadas en el paso anterior), y otros de habitantes que exploran el planeta. Se pueden incluir sacos elásticos.

**Cuarto paso:** reconocimiento de volúmenes. No es objetivo de la Educación Infantil ser capaz de crear volúmenes, sino simplemente reconocerlos, por lo que se harán trabajos sencillos de identificación de esferas, cubos y ortoedros, dentro de un contexto de movimiento expresivo.

#### Evaluación de la intervención

Debido a las características propias de la etapa y a la intervención propuesta, el tipo de evaluación que deberíamos realizar sería un tipo de evaluación procesual, donde en todo momento el maestro deberá observar el proceso de aprendizaje de los alumnos por medio de una *observación directa*. Dicha observación da pie a un apoyo pedagógico continuo mediante el cual el maestro dará pistas o indicios ante las dudas o errores que surjan en los grupos. Este apoyo pedagógico podrá ser orientado también, por medio de *métodos interrogativos*, de tal manera que realizará preguntas que hagan reflexionar al alumno sobre la acción realizada y así poder continuar con el proceso de la mejor manera posible.

Para poder llevar a cabo la observación directa sería adecuado poder llevar un registro a modo de *ficha de observación* donde estén expresa-

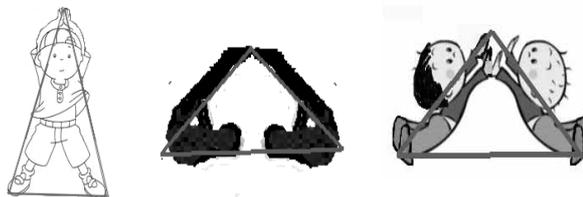


Figura 6: Diferentes formas posibles de creación de figuras geométricas

Tabla 7: Ficha de observación de las actividades de la propuesta de intervención

	Si	No
<b>Exploración del espacio:</b>		
Reconoce objetos mediante el tacto		
Relaciona objetos físicos con objetos de una historia o cuento		
Ocupa adecuadamente el espacio atendiendo a la orden dada		
Realiza desplazamientos correctos según la orden dada		
<b>Nociones de orientación:</b>		
Discrimina las nociones de orientación al mover adecuadamente las partes del cuerpo pedidas		
Se sitúa adecuadamente en el espacio demandado por el maestro		
Es capaz de establecer simetrías o asimetrías		
<b>Nociones topológicas</b>		
Distingue segmentos corporales abiertos de segmentos corporales cerrados		
<b>Reconocimiento de formas geométricas</b>		
Reconoce las figuras geométricas: cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo		
Constuye figuras geométricas adecuadamente		
Reconoce volúmenes		

dos los indicadores que permitan valorar posteriormente el proceso a nivel de actividad individual y a nivel de proceso total. Sirva de ejemplo la que a continuación proponemos (Tabla 7):

### Conclusiones

- El punto de arranque de todo aprendizaje en el niño está en el cuerpo. Este cuerpo se ubica en un punto o posición del espacio que otorga una serie de informaciones que se completarán con la creación de relaciones espaciales motivadas por el movimiento. Sin una observación adecuada de esa posición y de ese movimiento las relaciones espaciales serán poco productivas de cara a un desarrollo cognitivo espacial y, por extensión, matemático.

- El movimiento ofrece informaciones, ayuda a construir nociones y a establecer relaciones espaciales, por ello cualquier actividad dirigida al desarrollo de un movimiento percibido, sentido y observado por el individuo, ayudará al desarrollo de ese conocimiento matemático.

- 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. Nociones que son la base para un futuro desarrollo geométrico en los estudiantes de Primaria y Secundaria.

- La comparación que se establece entre los componentes espaciales que puede desarrollar la expresión corporal y los componentes espaciales que pueden desarrollar las matemáticas en la etapa de Educación Infantil nos indica que existen múltiples puntos de intersección entre ambas. Los objetivos o las intenciones en las dos materias serán distintas, pero los contenidos espaciales son similares en esta etapa educativa.

- Proponer actividades de expresión corporal en el aula de Educación Infantil es ayudar con garantías al alumno a alcanzar conocimiento espacial adecuado a su edad y necesidad madurativa.

### Referencias bibliográficas

- Arquedas Quesada, 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.
- Bruña Peñas, I. y Fernández Díez, B. (2011). «Circuitos danzados». En Coterón, J. y Sánchez, G. *Expresión corporal, recursos para la práctica*. Madrid: AFYEC.
- Cañal Santos, Félix y Cañal Ruiz, M.C. (2001). *Música, danza y expresión corporal en Infantil y Primaria*. Junta de Andalucía, tomo 1.
- Carvajal, J. (2003). «Cuerpo, espacio y movimiento». En Sánchez, G et al. *Expresión, Creatividad y Movimiento. Actas del I Congreso Internacional de Expresión Corporal y Educación* (pp. 67-99). Salamanca: Amarú.
- Castañer Balcells, M. (2000). *Expresión corporal y danza*. Barcelona: Inde.
- De Andrés Rubio, M. N. (1993). *La expresión corporal en el Segundo Ciclo de Educación Infantil*. Salamanca: Amarú.
- Dienes, Z.P. (1973). *Mathematics through the senses, games, dance and art*. Windsor: NFER Pu.Co.
- Enguñados Florián, M.J. e IdeasPropias. (2004). *Expresión corporal. Aproximación teórica y técnicas aplicables en el aula*. Vigo: IdeasPropias.
- García Ruso, H.M. (1997). *La danza en la escuela*. Madrid: Inde.
- Kalmar, D. (2005). *Qué es la expresión corporal. A partir de la corriente de trabajo creada por Patricia Stokoe*. Buenos Aires: Lumen.
- Kellman, P.J. (1995). «Ontogenesis of Space and Motion Perception». En Epstein, W. y Rogers, S. *Perception of Space and Motion* (pp. 327-358). San Diego (California): Academic Press.
- Learreta Ramos, B., Sierra Zamorano, M.A. y Ruano Arriagada, K. (2009). «Los contenidos de expresión corporal». En Ruano, K. y Sánchez, G. *Expresión Corporal y Educación* (pp. 61-106). Sevilla: Wanceulen.
- Learreta, Ramos, B., Sierra Zamorano, M.A. y Ruano Arriagada, K. (2005). *Los contenidos de expresión corporal*. Barcelona: Inde.
- Llopis Garrido, A. (2012). «La danza creativa en la expresión corporal». En Sánchez, G y Coterón, J. *La expresión corporal en la enseñanza universitaria* (pp.95-110). Universidad de Salamanca: AFYEC.
- Madrigal Ariana, S. Lizano Ana, A. y Vargas Gerardo, A. (2008). «Aprendizaje de las matemáticas por medio del movimiento: una alternativa más de la educación física». *Revista MHSalud*, 5 (2), 1-20.
- Maletic, V. (1987). *Body- Space-Expression. The Development of Rudolf Laban's Movement and Dance Concepts*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Millar, S. (1997). *La comprensión y la representación del espacio. Teoría y evidencia a partir de estudios con niños ciegos y videntes*. Versión española a cargo de Soledad Ballesteros (UNED). ONCE.
- Millar, S. (2008). *Space and Sense*. Hove (East Sussex): Psychology Press, Taylor & Francis Group.
- Montesinos Ayala, D. (1999). *Unidades didácticas para Bachillerato III. Expresión corporal*. Barcelona: Inde.
- Montesinos Ayala, D. (2004). *La expresión corporal. Su enseñanza por el método natural evolutivo*. Barcelona: Inde.
- Motos Teruel, T. (1983). *Iniciación a la expresión corporal (teoría, técnica y práctica)*. Barcelona: Humanitas.
- Motos Teruel, T. y Aranda, L. G (2001). *Práctica de la expresión corporal*. Ciudad Real: Ñaque.
- Padilla Moledo, C. y Zurdo Giménez, R. (2009). «Desarrollo de la creatividad a través de la danza improvisación y la danza de contacto. Valores y aplicaciones en educación primaria y secundaria». En Ruano, K. y Sánchez, G. *Expresión Corporal y Educación* (pp. 217-258). Sevilla: Wanceulen.
- Pérez-Roux, T. y Thomas, A. (2009). «Danza y escultura»; «Danza y desplazamientos». En Miguel Aguado, A. (coord.). *Nuevas perspectivas en la educación física* (105-115) (pp.117-120). Universidad Deportiva de Verano. Cuadernos Técnicos. Palencia: Patronato Municipal de Deportes, Ayuntamiento de Palencia.
- Real Decreto 1630/2006 de 29 de diciembre por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil. BOE de 4 de enero de 2007.
- Rigal, R. (2006). *Educación motriz y educación psicomotriz en preescolar y primaria*. Ed. INDE. Barcelona.
- Rodríguez de Llauder, L. y Pérez Martínez, C. (2003). «El cuerpo en un espacio geométrico». En Sánchez, G et al. *Expresión, Creatividad y Movimiento. Actas del I Congreso Internacional de Expresión Corporal y Educación* (pp. 625-634). Salamanca: Amarú.
- Ruano Arriagada, K. (2006). «El cuerpo y el movimiento: aspectos cognoscitivos, comunicativos y creativos» (pp.60-79). En Cachadiña Casco, M.P., Rodríguez Terrón, J.J. y Ruano Arriagada, K. (2006). *Expresión corporal en clase de educación física*. Sevilla: Wanceulen.
- Ruano, k. y Sánchez, G (coords.) (2009). *Expresión corporal y educación*. Sevilla: Wanceulen.
- Sandia Rondel, L.D. (2002). «La mediación de las nociones lógico-matemáticas en edad preescolar». *Revista de Pedagogía* [online] 23 (66), 7-40. Disponible en: <[http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922002000100002&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922002000100002&lng=es&nrm=iso)>.
- Santiago Martínez, P. (2004). *Expresión corporal y comunicación. Teoría y práctica de un programa*. Salamanca: Amarú.
- Schinca, M. (2002). *Expresión corporal. Técnica y expresión del movimiento*. Barcelona: Praxis.
- Sugrañes, E., Ángel, Mª A., (Coords.) (2007). *La educación psicomotriz (3-8 años). Cuerpo, movimiento, percepción, afectividad: una propuesta teórico-práctica*. Ed. Graó. Barcelona.
- Torrents Martín, C. (2012). «Los recursos expresivos en la expresión corporal universitaria». En Sánchez, G y Coterón, J. *La expresión corporal en la enseñanza universitaria* (pp. 81-94). Universidad de Salamanca: AFYEC.
- Watson, A. (2005). *Dance and mathematics: Engaging senses in learning*. Australian Senior Mathematics Journal. 19 (1), 16- 23.
- Werner, L. (2001). «Changing Student Attitudes Toward Math: Using Dance to Teach Math». *Arts for Academic Achievement*, 10, 2-8.