



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

DEVELOPMENT COORDINATION DISORDER (DCD): UN TRASTORNO DESCONOCIDO EN LAS CLASES DE EDUCACIÓN FÍSICA

Javier Lladó Alcalá

Diplomado, Licenciado y Doctorando en el programa de Actividad Física, Educación Física y Deporte. Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña
Universidad de Barcelona
Email: xllado@xtec.cat

RESUMEN

El DCD es un trastorno que se encuentra clasificado en el grupo de trastornos del movimiento, junto con el trastorno del movimiento estereotípico y el trastorno de tics. El trastorno en el desarrollo de la coordinación es desconocido en las escuelas de educación infantil, primaria y secundaria. Aproximadamente un 6% de la población sufre un trastorno en el desarrollo de la coordinación no diagnosticado, problema que acaba afectando en la adolescencia y seguramente en la edad adulta, llegando a combinarse con otros trastornos. Este artículo resume un mapa del DCD (Development Coordination Disorder) en lo que refiere a su evolución, sus características, diagnóstico y tratamiento existentes en la actualidad y con la finalidad de concienciar al sector educativo, dando un marco de recursos en el conocimiento del DCD y su recomendación a formar parte en los organigramas de los departamentos de educación. Actualmente los tests para familiares y maestros, autoevaluaciones, pruebas motrices y evaluaciones clínicas, se están llevando a cabo para el estudio y diagnóstico de niños con DCD. Hasta ahora los docentes especializados en educación física han utilizado la objetividad para dictaminar la motricidad de sus alumnos torpes y poder llevar a cabo un trabajo disciplinar, pero cada día son más las pruebas existentes en la detección de este trastorno y el tratamiento más exacto en las necesidades de cada niño. El artículo da a conocer recomendaciones y posibles investigaciones en el futuro, sobretodo en el sector educativo, siendo los niños en edad escolar, la población más afectada con este trastorno.

PALABRAS CLAVE:

Trastorno en el desarrollo de la coordinación, Developmental coordination disorder, DCD, test de coordinación, educación física, escolares.

INTRODUCCIÓN

Las características principales del DCD comprenden una capacidad intelectual normal, pero incapacidad debido a un retraso motor en la realización de actividades en el hogar, en el colegio, en el gimnasio o el patio de recreo. Afecta en diferentes ámbitos, en los que se empieza a manifestar en la infancia, llegando a afectar en la adolescencia y persistir en la edad adulta.

Se ha estimado que el promedio del (TDC) trastorno en el desarrollo de la coordinación o DCD (Development Coordination Disorder) es de un 6% en los niños de 5 a 11 años de edad (APA, 2000). En la actualidad existen evidencias de estudios longitudinales respecto a los problemas motrices de niños con DCD que continúan en la adolescencia (Cantell et al, 1994; Hellgren et al., 1993; Losse et al., 1991) con problemas de salud, educativos, incluyendo competencia social, de conducta y baja autoestima (Geuze & Borger, 1993; Cantell et al., 1994; Bouffard et al., 1996; Gaines & Missiuna, 2006; Charikleia et al., 2011).

Estudios recientes ponen de manifiesto como el DCD sigue estando en la edad adulta interviniendo sobre la función académica así como en el estado emocional del individuo (Miri, et al. 2012). Existe un aumento en el número de niños con discapacidades leves en la escuela ordinaria con trastornos de habilidades motrices, de manera que es importante para la ciencia de la educación especial y educación física, encontrar métodos para la detección inicial, diagnóstico y tratamiento de dichas discapacidades (Nikolic & Ilic, 2009).

Los problemas derivados de padecer trastornos no diagnosticados como una dispraxia, una torpeza motriz considerable, sin tener indicios ni recursos para ser detectados acostumbran a afectar en el rendimiento escolar (áreas instrumentales) y trastornos de discapacidad motriz (coordinación y equilibrio). La etiología de estos trastornos es desconocida pero existen hipótesis que son consecuencia de la interacción entre factores biológicos y la influencia del entorno social. En la escuela primaria entre un 10-15% de niños escolarizados con alguna discapacidad motriz tienen bajo éxito escolar y necesitan apoyo para superar dichas dificultades.

La edad, la cultura y los problemas de coordinación impactan en el desarrollo de las actividades diarias. Los niños con DCD tienen dificultades para vestirse, en hábitos higiénicos manipulativas y alimenticios, en general las dificultades motrices tienen un impacto significativo en la amplia gama de actividades diarias (Mandich, et al, 2003; Missiuna, 2006; Summers, et al, 2008).

Generalmente presentan dificultades en el ejercicio de autonomía, mantenimiento y relación con sus compañeros. Las dificultades motrices a las que se enfrentan estos alumnos acostumbran a ser con características como la falta de armonía en los movimientos, el control de la postura, los lanzamientos y confusión en que lado utilizar (Mandich & Polatajko, 2003; Visser, 2003).

1. CONCEPTO Y DESARROLLO

1.1. EVOLUCIÓN CONCEPTUAL

El concepto del déficit de coordinación motriz ha tenido un sentido polisémico a lo largo de las últimas décadas, entre los cuales se encuentran conceptos como el de dispraxia en el desarrollo, disfunción perceptivo motriz, síndrome del niño torpe, disfunción cerebral mínima, torpeza motriz (Polatajko, 1999; Oseretsky, 1923).

El gran avance en el estudio del DCD ha evolucionado considerablemente, sobretodo en los últimos 20 años, siendo las áreas de control motor y aprendizaje las que han influido en su desarrollo y enfoques inter disciplinares en su comprensión (Wilson y Larkin, 2008).

Desde principios del 1900, la comunidad científica ha reconocido un gran número de niños con dificultad en las habilidades motrices que no han sido diagnosticados con una condición médica general (Missiuna, 2006).

A continuación podemos observar como diferentes autores ponen de manifiesto este trastorno y su evolución conceptual a lo largo de las últimas décadas:

L. di Cagno i F. Ravetto en Ajuriaguerra (1976) describieron los problemas de retraso motor como un conjunto de síntomas neurológicos que se caracterizan por tener defectos en el esquema corporal, en la lateralidad, la representación espacial del ritmo, de la actividad gráfica y de la disposición espacial de los números, es lo que ha denominado "apractognosias somatoespaciales". A partir de la publicación en 1947, del libro *The Psychopathology and Education of the Brain-Injured Child*, de Strauss i Lehtenin, lo que ahora se conoce como "*Síndrome d'Strauss-werner*", incluye conductas tales como la confusión visoperceptual, hiperactividad y inaptitud (Cratty, 1982), ya por entonces llamando la atención a muchos profesionales en la década de los 50-60, siendo Coleman (2001) el que afirma en los últimos 100 años, el DCD ha estado reconocido como un problema en el desarrollo motriz, ya en los años 40 se clasificó a este grupo de niños como "clumsy children o niño torpe".

Ajuriaguerra (1976) habla de trastornos psicomotrices y trastornos en la realización motriz, describiendo las perturbaciones tónico-emocionales precoces y a partir del tercer mes de vida aparece un retraso motriz acompañado de una expresión facial rígida debido a la privación de afecto, en la que *si la privación de afecto perdura, el niño entra en el que Spitz (1984) denomina depresión anaclítica*, cuando la carencia es total, los trastornos motrices son considerables y los niños se muestran completamente pasivos (hacen gemidos, cara inexpresiva), de manera que el movimiento se manifiesta como "Spasmus nutan".

Para Hall (1988) y Kaplan (1998), describen el "Clumsiness" como sinónimo de torpeza motriz, con déficit en la adquisición de las habilidades que requieren el movimiento coordinado con fluidez, no explicable por un retraso general o enfermedad neurológica demostrable y teniendo una incapacidad general para coordinar las partes del cuerpo cuando la tarea lo exige. La etología del DCD todavía no ha estado identificada, pero se reconoce como un trastorno de múltiples

facetas que frecuentemente se asocia con otras condiciones tales como problemas de aprendizaje, trastornos de atención con hiperactividad o alteraciones del lenguaje exhibiendo una mala coordinación y sin evidencia clara de una patología neurológica.

Ayres (2006) introduce el término de integración sensorial inadecuada en el cerebro que consiste en un procesamiento sensorial insuficiente llegando a afectar al tono y la musculatura, de manera que cuando el sistema vestibular, propioceptivo y táctil no trabajan bien, el niño es propenso a tener una *coordinación motriz insuficiente*, pudiendo perder el equilibrio y *adquirir torpeza fácilmente*. Ayres (2006) habla de *dispraxia del desarrollo* como un tipo de *coordinación insuficiente como resultado de una disfunción de la integración sensorial y causa déficit en la planificación motriz*, clasificando tipos de desórdenes en el movimiento:

1. Control fino de los movimientos.
2. Reacciones posturales, como rodar o aguantar el equilibrio sobre un pie.
3. Patrones de movimiento programados a nivel de sistema nervioso central, como gatear o caminar.
4. Habilidades motrices específicas, como hacer un nudo o escribir el alfabeto.
5. Planificación motriz.

La APA (2000) y la CIE (1992) describen el trastorno como un retraso del desarrollo de la coordinación de movimientos, que no se puede explicar por un retraso intelectual general o por un trastorno neurológico específico, congénito o adquirido en el que incluye: Síndrome del niño torpe, Dispraxia del desarrollo, Trastorno del desarrollo de la coordinación, y excluye: Incoordinación secundaria a retraso mental, Incoordinación secundaria a trastorno neurológico de diagnóstico específico y alteraciones de la marcha y de la movilidad.

2. CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICO

2.1. ORÍGENES PRENATALES.

El DCD es común en niños que se encuentran mayormente en edad escolar y que han tenido bajo peso corporal al nacer y relacionándose con bebés que tuvieron algún tipo de problema en el parto (Miyahara & Mobs, 1995; Holsti, et al. 2002; Dewey, et al. 2011). Según Diane, et. al. (1987, pp. 422) son pocos los nacimientos (-1% nacidos en un gran hospital), que padecen algún tipo de lesión cerebral relacionada con el parto, causadas por la privación de oxígeno, por lesiones mecánicas o por enfermedad. El haber sufrido una lesión durante el parto puede sufrir retraso mental, tener dificultades de aprendizaje o problemas de comportamiento, aunque los efectos de un trauma moderado o menor, puede llegar a ser superado por un tratamiento posterior.

La bibliografía disponible apunta a causas probables, antes que absolutas, bajo peso de un niño (-1,5kg), disfunción motriz y muchos de los bebés prematuros

presentan riesgo de padecer enfermedades frecuentes, distracción, hiperactividad y déficit en la coordinación motriz (Berk, 1998 pp. 144-145).

Spitz (1984, pp. 5-6) habla de bagaje congénito dividiéndose en 3 partes: bagaje hereditario determinado por los genes y por los cromosomas, influencias intrauterinas durante el periodo de gestación como puede ser una infección que afecta al feto y a las influencias que han tenido lugar durante el proceso del parto como pueden ser posibles traumatismos o el efecto de la anoxia cerebral en el proceso de parto.

“Algunas modificaciones que envuelven el niño pueden parecer insignificantes para el adulto pero ejercer una influencia profunda en el niño. El lactante se encuentra en estado de transición constante, de manera que los primeros años de vida se han de tomar como un periodo de evolución (Spitz, 1984, pp. 32)”.

Algunos investigadores piensan que hay niños con una predisposición hereditaria para ciertos tipos de disfunciones cerebrales mínimas (Ayres, 2006), muchos piensan que el aumento de toxinas en el ambiente, como la contaminación del aire, ciertos virus destructivos y otros productos químicos que nuestro cuerpo asimila, contribuyendo a la disfunción. En algunos niños pueden estar combinando factores hereditarios y químicos.

El sistema nervioso se desarrolla durante la vida fetal, siendo el cerebro muy vulnerable, en momentos como el parto en que los bebés no reciben el suficiente oxígeno (Ayres, 2006). Estudios con monos y con ratas han revelado que la falta de oxígeno en el momento del parto, mostraron un procesamiento sensorial insuficiente, otros experimentos revelaron cómo la falta de estimulación sensorial da lugar a una carencia sensorial como resultado de un desarrollo insuficiente. Niños que tuvieron privaciones y poco contacto con personas, no desarrollaron las funciones sensoriales, motrices e intelectuales adecuadas. En la misma línea ratas que nunca fueron tocadas ni abrazadas en la infancia, no desarrollaron respuestas hormonales que mantuvieran una actividad cerebral organizada en momentos de tensión.

2.2. CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICO

Las dificultades de coordinación estarán presentes desde el inicio del desarrollo, por ejemplo, no tienen que constituir un déficit adquirido y no se deberá a consecuencias directas del déficit de la visión o de cualquier trastorno neurológico diagnosticable. Suele tener retrasos en su coordinación en general, lento en aprender a correr, saltar y subir escaleras. Los niños diagnosticados con DCD les es difícil atarse los cordones de las bambas, abrocharse - desabrocharse, o coger pelotas (CIE, 1992).

Además, algunos niños presentan dificultades escolares que ocasionalmente pueden ser graves y otros presentan problemas sociales, emocionales y de comportamiento, pero se conoce poco su frecuencia y características. Por definición para el trastorno del DCD no se han de presentar trastornos neurológicos como una parálisis cerebral o una distrofia muscular.

En el esquema siguiente se expone una progresión negativa en los diferentes ámbitos que interviene el niño:

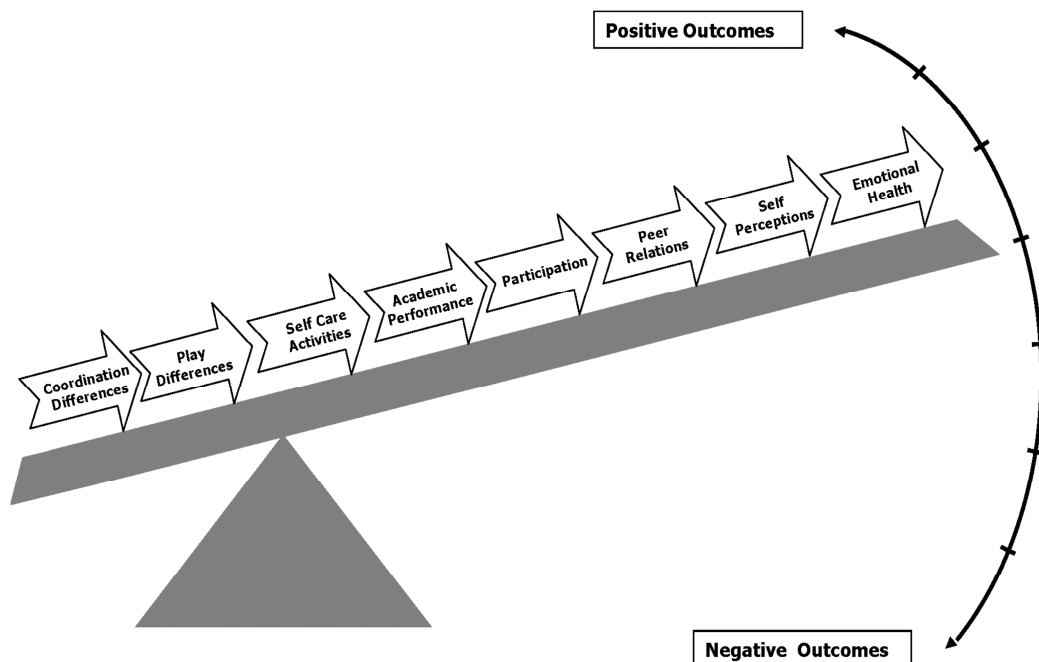


Fig. 1. Impacto de las dificultades de coordinación en ámbitos de la vida del niño (Missiuna et al., 2007; Cairney et al., 2011)

El “*Manual of mental disorders*” de Donald, et al. (2014) da a conocer como las manifestaciones del DCD varían con la edad y el estadio de desarrollo, por ejemplo pueden mostrar retrasos y torpezas en el desarrollo motor, tales como gatear, sentarse y caminar o en la adquisición y el uso de las habilidades motrices o tareas tales como subir escaleras, pedalear, ir en bicicleta, abotonarse la camisa, el uso de cremalleras. Otros niños muestran retrasos en realizar un rompecabezas o un modelo de construcción.

El DCD se diagnostica cuando el impedimento es significativo y persiste en el rendimiento y participación de las actividades diarias, en familia, en la escuela, socialmente (Criterio B). Se incluyen actividades de higiene personal, utensilios alimenticios, participación en juegos motrices en la escuela. Con consecuencia este desorden afecta en la participación en juegos de equipo y deportes. Para adolescentes y adultos, el deterioro en las habilidades motoras finas y la velocidad de movimientos motrices, puede afectar el rendimiento en el entorno del lugar de trabajo o en la escuela. El inicio es en el período de desarrollo temprano (Criterio C). El DCD debe distinguirse de otras condiciones médicas que pueden producir problemas de coordinación como la distrofia muscular, parálisis cerebral o, deficiencia visual o discapacidad intelectual (trastorno del desarrollo intelectual) (Criterio D).

- A. La adquisición y ejecución de habilidades motrices es substancialmente menor del esperado en referencia a la edad del sujeto. Sus dificultades se manifiestan en forma de torpeza (dejar caer o chocar con objetos) así como la lentitud y la inexactitud del rendimiento de las habilidades motoras (capturar un objeto, usar las tijeras, escritura, conducir la bicicleta o participar en deportes).
- B. El déficit de habilidades en el criterio A interfiere de manera significativa y persistente con las actividades de la vida diaria, apropiada para la edad cronológica (auto cuidado y auto mantenimiento) y impacta académicamente en la escuela, actividades de formación profesional, el ocio y el juego.
- C. El inicio de los síntomas es en el período de desarrollo temprano.
- D. El déficit de habilidades motrices no se explica por una discapacidad intelectual (trastorno del desarrollo intelectual) o deficiencia visual y no es atribuible a problemas que afectan de manera neuronal al movimiento (parálisis cerebral, distrofia muscular, desórdenes degenerativos)

Tabla 1. Criterios para el diagnóstico del trastorno del desarrollo de la coordinación (Donald, et al. 2014).

Los niños con dificultades de aprendizaje motor tienden a ser físicamente menos activos que sus iguales, y una consecuencia probable sería la reducción del nivel de aptitud física, siendo aspectos como la resistencia cardiorrespiratoria, la flexibilidad, la velocidad por debajo de la media y aumentando su IMC (Hands, 2006). Estos resultados tienen implicaciones en los responsables de la educación y la salud, los programas de educación han de enseñar a los niños con dificultades de movimiento, en la realización de tareas y utilización de evaluadores y el trabajo de la condición física.

Rivard (2007) presenta como los niños con DCD a menudo son identificados por los maestros y el proceso de identificación se basa en gran medida por las percepciones del profesorado. La literatura sugiere que dichas percepciones pueden estar influenciadas por el género, la conducta y el tipo de problema motriz que muestra. No todos los niños diagnosticados de DCD son iguales, actualmente se trata de encontrar diferencias entre los niños fijándose en las características de rendimiento motriz dentro de la población del DCD. Muchos investigadores sugieren que pueden existir subtipos en el DCD, la razón por la cual supone mayor comprensión de su etología y su pronóstico.

Hay pruebas que parecen indicar que el DCD no es un trastorno uniforme, más bien parece que hay diferentes subtipos de discapacidades. En esta línea muchos de los niños diagnosticados de DCD, también muestran déficit de atención o discapacidades en aprendizajes específicos, tales como la dislexia o trastorno específico del lenguaje (Visser, 2003). Algunos de los estudios hechos examinan la relación entre la torpeza, el déficit de atención, la hiperactividad y la discapacidad en el aprendizaje. Missiuna et al. (2014) en su estudio confirman las conclusiones de estudios anteriores y apoya la creencia de que los niños con TDAH o DCD, y en particular los que tienen ambas condiciones están en mayor riesgo de trastornos psicológicos. Las dificultades motrices tienen un efecto negativo en la capacidad de participar, así como en componentes más afectivos (sentido de la coherencia, esfuerzo y esperanza), en un contexto de participación y se apoya la idea que la participación de los niños en las actividades motrices ayudan a un mayor rendimiento motriz (Silman, et al.; 2011; Paraskevi, et al., 2011; Liberman, 2013).

Los niños con DCD tienen necesidad de ser apoyados activa y positivamente con la finalidad de aumentar la cantidad de la práctica física y deportiva. Los profesionales de la educación han de promocionar los ejercicios y centrarse no sólo en el desarrollo de habilidades motrices, sino también en ayudar a los niños con dificultades motrices para gozar de los beneficios de la actividad física.

El niño dispráxico cuenta con una planificación motriz insuficiente, menos sentido de su cuerpo y de lo que este puede hacer. Su torpeza lo hace desordenado y propenso a los accidentes, pero no puede aprender a ser ordenado sino integra las sensaciones de su cuerpo (Ayres, 2006)

Poulsen et al., (2008) propone una hipótesis de la actividad donde los niños con déficit de capacidad pobre, tienen escasa participación en las actividades físicas, y las oportunidades de practicar actividades físicas se habían reducido, circunstancia que afecta en la motivación, tiempo invertido en las actividades de ocio en deportes de equipo y calidad de vida y satisfacción como podemos observar a continuación.

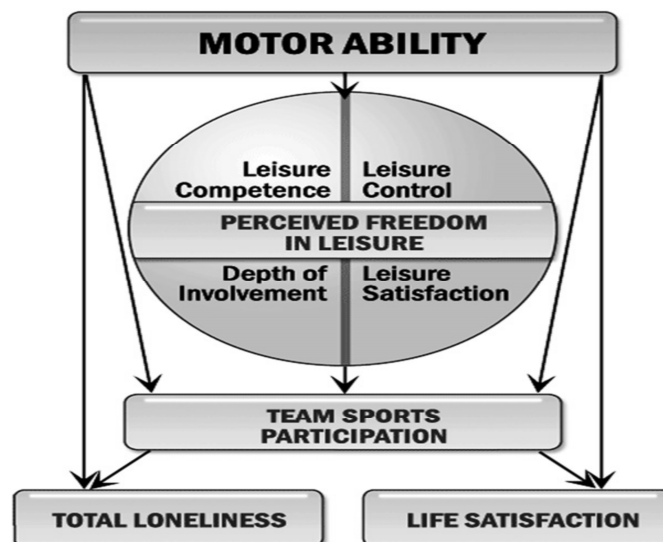


Fig. 2. Trayectoria en habilidades motrices en conexión con el estado individual de satisfacción en deportes y actividades de ocio (Poulsen et al., 2008).

En el estudio de Tal Jarus, et al. (2011) se da a conocer cómo los niños con DCD participaron menos en actividades y con menos intensidad, sobretodo en actividades de destreza y parece como los resultados muestran que los patrones de participación de los niños con DCD eran diferentes a los niños sin DCD. Estos hallazgos manifiestan un apoyo en la literatura en que un niño diagnosticado con DCD muestra dificultades significativas en déficits verbales y espaciales, habilidades de cura personal, tareas académicas, actividades de ocio y llegando a comprobarse una combinación de todas ellas.

Los controles en la dirección en esta población acostumbran a ser más pobres y reaccionan más lentamente ante amenazas o reacciones de peligro con participantes con siendo menos precisos en procesamientos visuales y siendo más variables en sus respuestas motrices. Los niños con DCD acostumbran a tardar en

responder a señales visuales y completar el movimiento dirigido a un objetivo, pudiendo tener alterada la actividad muscular de la postura y escasa estabilidad y control de movimientos (Marina et al., 2001) y en muchos casos un control inferior en los gestos del lenguaje, concretamente en el sistema motor del habla (Ho & Wilmut, 2010).

Rita et al. (2011) expone en su estudio como los niños con DCD presentaron déficits en la percepción visual propioceptiva y táctil, por lo tanto se puede afirmar que el componente motor en tareas perceptivas presentan resultados negativos.

Recientemente se ha establecido que la sensibilidad de detecciones visuales en niños de 6 a 11 años es significativamente inferior a la de los adultos, en el caso de niños con DCD muestran patrones generales de deterioro en el control visomotor (Wilson, 2012). Este autor proporciona una de las primeras demostraciones de bajo nivel de procesamiento en el déficit del movimiento en los niños con DCD.

Zwicker i Holfelder (2013) concluyen 3 aspectos en las pruebas de neuroimagen en niños con DCD:

1. Los niños con DCD activan diferentes regiones del cerebro a diferencia de los niños con desarrollo típico durante la práctica motriz.
2. Los niños con DCD muestran alteraciones microestructurales de las vías motrices y sensoriales.
3. Los niños con DCD desactivan regiones del cerebro asociadas con el aprendizaje motor en relación a los niños con desarrollo típico.

3. TRATAMIENTO DEL DCD

La participación en las actividades deportivas durante los años de escolarización son esenciales para el desarrollo del niño y juega un papel importante en la formación de grupos y evitar fenómenos como la marginación y el aislamiento social, no obstante, los resultados obtenidos a partir de diversos estudios sugieren que el DCD es un problema generalizado que afecta al movimiento, así como a la percepción (Visser, 2003) con alteraciones en el control de la postura (Geuze, 2005; Fallang, et al. 2005). Cómo mejora en los niños diagnosticados con DCD, se sugiere que a parte de mejorar las habilidades motrices, se han de mejorar el procesamiento de la información motriz y los factores emocionales.

Missiuna, et al (2006) responde a cuestiones del tipo: ¿el niño con DCD puede superar dificultades motrices? Los niños con DCD no acostumbran a ser diagnosticados ni se les ofrece ningún tipo de intervención a sus dificultades, existiendo mayor probabilidad de sufrir consecuencias secundarias como problemas de conducta, baja autoestima, ansiedad y obesidad. El entrenamiento deportivo puede mejorar la organización sensorial y la capacidad de equilibrio de este colectivo.

Un estudio de Shirley et al. (2012) concluyó que el efecto de 3 meses de taekwondo de 1 hora diaria con niños de 7-8 años con DCD, puede mejorar la organización sensorial y la capacidad de equilibrio. Otros estudios muestran como el entrenamiento del fútbol podría facilitar el desarrollo de las habilidades motrices,

pudiendo beneficiar a la fuerza y la coordinación entre miembros (capacidad de sincronizar movimientos), sobretodo en periodos prepuberales y puberals (Chia et al., 2012; William et al., 2012) o el entrenamiento del tenis mesa mejora significativamente las funciones cognitivas, motrices, habilidades motrices y capacidad de respuesta de los niños con DCD (Chia, 2009).

En la actualidad se trabaja de manera interdisciplinar una vez detectado el posible retraso motor, los investigadores combinan contenidos como el habla, la percepción, la salud con el objetivo de saber el origen del DCD y su tratamiento.

Gómez (2005) concluyó en su tesis el elevado número de alumnos que se encuentran en grupos problemáticos y sintomáticos con niveles preocupantes de la competencia motriz y plantea la necesidad de crear un marco de intervención que considere esta condición en futuros estudios, Gómez confirmó la falta de interés y pasividad en niños con DCD preferentemente en juegos cooperativos y afiliativos con déficits sociales por lo que respecta a la actividad física y el deporte escolar y entrar a considerar el DCD como necesidad educativa especial (NEE).

El creciente número de casos de DCD comienza a ser preocupante considerando los prejuicios en relaciones sociales, emocionales y afectivas, considerando como pocos los recursos de intervención en los años escolares (Aparecida i Lopes, 2013).

Riera (2005) da a conocer en su obra los 5 bloques de habilidades donde el alumno de relaciona con el medio, (habilidades básicas), los objetos (habilidades técnicas), las personas (habilidades tácticas), las normas (habilidades estratégicas), y los conocimientos (habilidades interpretativas) siendo los 3 primeros bloques los recomendados para el trabajo de la coordinación y el equilibrio, donde el alumno es capaz de relacionarse con el medio natural-artificial, las cosas u objetos y su habilidad para manipularlos, y la habilidad de relacionarse con las personas en situaciones motrices.

La tabla siguiente muestra una lista de tareas motrices que los niños han de realizar como referente por edad:

EDAD	TAREA
6 meses	Juega con el sonajero, bloques, cintas,... (los coje, los muerde)
1 año	Manipula objetos, los desmonta, hace ruidos al golpearlos contra otros, mete una cosa dentro de otra.
2 años	Come solo con una cuchara y sostiene una taza de café i bebe.
3 años	Se pone y sequita el abrigo o vestido, utiliza el tenedor, le quita el envoltorio del chicle, se seca las manos con la toalla.
4 años	Se abrocha fácilmente, pone agua de un jarro a un vaso, se lava las manos, recorta con las tijeras, se mete debajo de las sillas, cajas, mesas, camina en triciclo, salta con los dos pies juntos.
5 años	Se pone cualquier pieza de ropa, a excepción de atarse las bambas, se limpia solo cuando va al lavabo, hace una

	casita o una carpa con los muebles y las sábanas, recorta y pega diseños creativos de papel.
6 años	Salta con un solo pie, escribe su nombre con letra de imprenta, pinta sin salirse de la línea, utiliza la goma de un lápiz.
7 años	Se ducha con ayuda, utiliza un martillo, unas pinzas, pero no muy bien, unta la mantequilla con un cuchillo, se ata los cordones de las bambas.
8 años	Escribe su nombre en letra cursiva, puede coger 2 cosas con una aguja de coser, salta a la cuerda, utiliza agujas, clips...
9 años	Utiliza un cuchillo para cortar, se baña solo, utiliza un martillo y pinzas de manera eficaz, salta, las niñas aprenden generalmente antes.
10 años	Bate un huevo con una cuchara sin derramarlo, rompe un huevo y separa la clara de la yema, pela una manzana con un cuchillo, imita a alguien que dobla un papel para un gorro.

Tabla 2. Lista para verificar la dispraxia del desarrollo (Ayres, 2006).

En la actualidad los investigadores recomiendan en futuras investigaciones la necesidad de perfeccionar los criterios de diagnóstico en el DCD con el objetivo de ofrecer técnicas de evaluación más fiables, teniendo el reto de capturar las características comunes, manteniendo el reconocimiento de la heterogeneidad de la condición, con una definición más clara permitiendo un enfoque basado en principios en la selección de técnicas de evaluación adecuadas (Barnet, 2008).

4. TESTS Y PRUEBAS DE EVALUACIÓN

La lista de tests motrices disponibles es larga, pero el número de instrumentos que permiten identificar los niños con DCD de una muestra relativamente normal, es un tanto limitado (Hay, 2004; Bonifacci, 2004; Balakrishnan i Sasidhar, 2007; Wilson et al.2009; Rihtman, et al.,2011; Akio et al., 2011; Fotini Venetsanou et al., 2011; Dewey et al., 2011).

La realización de tests motrices de evaluación para niños es recomendable en el desarrollo de las funciones motrices (Dewey et al., 2011), actualmente no existe una prueba que abaste una amplia gama de problemas motrices y de percepción que puedan estar presentes desde la infancia hasta la edad adulta, seleccionando métodos apropiados que dibujen vínculos explícitos entre lo biológico, lo cognitivo y lo conductual (Cantell et al., 2003; Barnett, 2008; Tsan et al., 2010).

A continuación podemos comprobar los principales tests utilizados en estudios para el diagnóstico del DCD, estos se han clasificado en rendimiento motriz para maestros, actividades de la vida diaria para familias y de uso clínico para investigadores, y cuestionarios de coordinación y psicomotricidad.

Tabla 3. Cuestionarios de habilidades motrices.

Prueba MABC-2	<p>El test "The Moviment Assessment Battery for children", más conocido por el M-ABC, de Henderson y Sugden (1992), mejorado y validado al español a partir del 2012 (MABC-2, 2012) es una prueba que valora las habilidades motrices finas y gruesas, incluyendo las destrezas manuales, equilibrios y actividades con pelotas. La prueba se aplica en edades de entre 4 y 16 años, recomendando que no se haga de forma aislada (Fotini Venetsanou et al., 2011) para un posible diagnóstico del DCD. La prueba M-ABC es popular en todo el mundo en la identificación del DCD, estando bien organizada y con pocos elementos que facilitan la selección de una muestra grande en poco tiempo. Sus pautas de administración han estado traducidas a varios idiomas, y es la más adecuada de entre las pruebas motrices disponibles.</p>
Prueba BOT-2	<p>El BOT-2 de Bruininks i Bruininks (2005) evalúa de manera fiable la competencia en habilidades motrices de estudiantes con desarrollo normal y con déficit motriz moderado. Evalúa 8 subtests: precisión motriz fina, integración motriz fina, destreza motriz, coordinación bilateral, equilibrio, agilidad y velocidad, coordinación de extremidades superiores y fuerza y pudiéndose utilizar en el desarrollo y evaluación de programas de entrenamiento. El tiempo de la prueba es de 15 a 20 minutos (modo corto) y de 45-60 minutos (batería). La edad de aplicación es de 4 a 21 años.</p>
Test TGMD-2	<p>El TGMD-2 de Ulrich (2000) ayuda a identificar niños de 4 a 14 años con un nivel motriz inferior a la media. El TGMD-2 está compuesto por 12 competencias (seis para cada subprueba):</p> <p>Locomotor: carrera, desplazamiento saltado, salto con una pierna, paso saltado (leap), salto horizontal pies juntos, skipping, deslizamientos (slide).</p> <p>Control de objetos: bateo 2 manos, bote de pelota, recepción, puntapié, lanzamiento. El tiempo de la prueba es de 15 a 20 minutos, combinando actividades divertidas identificando niños con problemas de motricidad.</p>

Tabla 4. Cuestionarios de Observación motriz para maestros, familiares y autovaloración

Cuestionario MOQ-T	<p>El MOQ-T de Marina et al. (2008) pretende identificar los niños con posible DCD entre los 5 y 11 años de edad, contiene 18 ítems que se dividen en 2 factores: el funcionamiento de la motricidad en general y la escritura (grafomotricidad).</p>
DCDQ '07	<p>El "Developmental Questionnaire 2007, DCDQ'07" de Wilson, et al. (2009) es una medida diseñada para padres y madres y ayuda en la identificación del DCD en niños, haciendo una valoración de su hijos del rendimiento motor y tareas de autonomía persona teniendo de referencia otros niños de su misma edad.</p>
DCDDaily de BERDIER	<p>Berdier, et al, (2013) han desarrollado un instrumento para la evaluación clínica objetiva y estandarizada, en las actividades de la vida diaria en niños de 5 a 8 años, con indicios de tener DCD. El DCDDaily muestra la capacidad de diferenciar los niños con y sin DCD, como elemento destinado principalmente en el uso clínico y limitado para hacerse en 30 minutos, con materiales fáciles de utilizar.</p>

Cuestionario CSAPPA	El CSAPPA, children's self-perceptions of adequacy in and predilection for physical activity (Cuestionario de Autopercepción sobre la Adecuación y Predilección de la Actividad Física) de Hay (1992) y adaptado al español por Moreno et al. (2011), evalúa tres dimensiones: adecuación, la predilección y el disfrute que evalúa el niño a sí mismo. La escala tiene 20 puntos (7 para la adecuación, 10 de predilección y 3 para el disfrute) en respuesta a la pregunta ¿Cuál es el que más te gusta?, en una escala tipo Likert, con opciones que van desde: (1) No es cierto para mí; (4) Totalmente cierto para mí. Con un tiempo de duración de 10 minutos.
--------------------------------	--

Tabla 5. Tests y pruebas de coordinación y psicomotricidad.

TEST MOTOR Ozeretski.	El test motor de (Oseretsky, 1992; Rigal; 1979; Oña, 1987) comporta un conjunto de pruebas para niños de 6 a 14 años. En edad se evalúa la coordinación estática, la coordinación dinámica de las manos, la coordinación dinámica general, la rapidez de movimientos, los movimientos simultáneos. Algunos de sus ítems se muestran insuficientes y poco ajustados para una medición general de la motricidad, pero continua siendo un instrumento útil para orientar el estudio de la motricidad en sujetos.
Perfil psicomotor de Pick y Vayer.	El perfil psicomotor de Pick y Vayer (1971) en Rigal (1979, p. 260) se utiliza en niños de 2 a 11 años, siendo varias de sus pruebas fundamentales en la observación sobre el comportamiento del niño. Las diferentes pruebas presentadas permiten evaluar: la coordinación de las manos, la coordinación dinámica general, el equilibrio, la rapidez de movimientos, la organización del espacio, la estructuración espacio temporal, la lateralidad, las sincinesias y paratonías, el mantenimiento respiratorio y la adaptación a un ritmo.
Test de Kiphara I Schilling.	El KKTK ha sido confeccionado por Kiphard i Schilling (1974) para identificar niños con dificultades de movimiento y coordinación entre los 5 y los 14 años de edad. Este test mide la dimensión motriz y control global del cuerpo, configurado en 4 tareas centradas en la coordinación gruesa. Las pruebas se clasifican en equilibrio con desplazamiento hacia atrás, salto sobre una pierna, saltos laterales y desplazamientos laterales.

5. CONCLUSIONES

Una evaluación eficaz y segura del DCD nos puede ayudar en el futuro a identificar específicamente las dificultades cognitivas y motrices, por lo tanto se podría prevenir los déficits en el desarrollo de la vida académica y cotidiana de los niños con problemas de movimiento. El creciente número de adultos que llegan a la edad adulta con un diagnóstico del DCD, su falta de conocimiento del tipo de necesidades, las prestaciones y servicios que se puedan aportar, suele ser complejo. Es importante proporcionar una guía de intervención a tener en cuenta, especialmente centrada en las competencias ejecutivas de funcionamiento y con un enfoque interdisciplinario y sobretodo adecuado a cada caso.

El volumen de investigaciones en el ámbito del DCD ha aumentado en los últimos años, así como la oportunidad de reunirse la comunidad científica y compartir descubrimientos. Desde 1995 han sido varias las conferencias sobre el DCD atendiendo a temáticas muy variadas de temáticas Han sido varias las conferencias del DCD Londres (Inglaterra), Leeds (Inglaterra), Cardiff (País de Gales), Groningen (Países bajos), Banff (Canadá), Trieste (Italia), Melbourne (Australia),

Baltimore (EEUU), Lausanne (Suiza), OuroPreto (Brasil) y próximamente en Toulouse (Francia).

Se necesitan más investigaciones explorando factores que pueden prevenir problemas secundarios en los niños con DCD siendo un problema difícil de reconocer y comprender. Es necesaria la continuidad en la formación de profesionales de la salud y educación y entrenamiento deportivo, sugiriendo investigaciones en contextos más ecológicos como la familia y comprender la participación de los niños en las actividades de la vida diaria.

El DCD es un tema de actualidad para la comunidad científica y se comienzan a ver líneas de investigación en el desarrollo y el crecimiento, en el aprendizaje motor, estudios sociológicos y estudios médicos neurológicos. La etología de este trastorno es desconocida, pero existen hipótesis que son consecuencia de la interacción entre factores biológicos, en la influencia del entorno social y en el proceso educativo.

Es necesaria la existencia de pruebas validadas y estandarizadas en los contextos en los cuales se trabajan y reconocer en los curriculums educativos la flexibilidad el diagnóstico y tratamiento del DCD y dotar a los centros educativos de recursos didácticos en el trabajo del déficit motriz.

El ser humano requiere de la necesidad de las habilidades y destrezas que se necesitan para adaptarnos al entorno de manera vital, viendo lo insignificante que puede llegar a ser una persona ante la torpeza (Kurosawa, 1975).

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajuriaguerra de J. (1976). *Manual de psiquiatría infantil* (3ª Ed.). Barcelona: Toray-masson.
- Akio N., Taishi M., Ryo O., Iori T., Shunji N., Masafumi O., Chikako F., Masatsugu T. (2011). Evaluation of the Japanese version of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire as a screening tool for clumsiness of Japanese Children. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 5, 1615-1622.
- American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV-TR* (4th Ed.). Washington: American Psychiatric Association.
- Aparecida, V., Lopes, J.L. (2013). Prevalência de desordem coordenativa desenvolvimental em crianças com 7 a 10 anos de idade. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 15, 2, 233.
- Ayres, A.J. (2006). *La integración sensorial del niño*. Sevilla: Trillas
- Balakrishnan, T., i Sasidhar, C. (2007). Interrater reliability of bilateral coordination of Bruininks Oseretsky test of motor proficiency (BOTMP) & performance of Indian children compared with USA norms. *The Indian Journal of Occupational Therapy* : 38, 3, 6.
- Barnett, A.L. (2008). Motor Assessment in developmental coordination disorder: from identification to intervention. *International Journal of Disability, Development and Education*, 55, 2, 113–129.
- Berdier, W., Jaap, J., Bert, O., Klaas, P., Reint, H., Marina, M. (2013). Development and

- psychometric properties of the DCDDaily: a new test for clinical assessment of capacity in activities of daily living in children with developmental coordination disorder. *Clinical Rehabilitation*, 27, 9, 834-844.
- Berk, L.E. (1998). *Desarrollo del niño y el adolescente*. (4ª Ed). Madrid: Prentice Hall Iberia.
- Bonifacci, P. (2004). Children with low motor ability have lower visual-motor integration ability but unaffected perceptual skills, *Human Movement Science* 23, 157-168.
- Bouffard, M., Watkinson, E. J., Thompson, L. P., Causgrove Dunn, J., Romanow, S.K.E. (1996). A test of the activity deficit hypothesis with children with movement difficulties. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 13, 1, 61 - 73.
- Bruininks, R.H., & Bruininks, B.D. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency* (2nd Ed.). Canada: Pearson .
- Cantell, M.H., Smyth, M.M. & Ahonen, T.P. (1994). Clumsiness in adolescence: Educational, motor, and social outcomes of motor delay detected at 5 years. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 115-129.
- Cantell M., Smyth M., Ahonen T. (2003). Two distinct pathways for developmental coordination disorder: Persistence and resolution. *Human Movement Science*, 22, 5, 413-431.
- Charikleia Sinani, D., Sugden, E., Hill. (2011). Gesture production in school vs. clinical samples of children with Developmental Coordination Disorder (DCD) and typically developing children. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 4, 1270-1282.
- Chia-Liang, T., Chun-Hao W., Yu-Ting., Tseng. (2012) Effects of exercise intervention on event-related potential and task performance indices of attention networks in children with developmental coordination disorder. *Brain and Cognition*, 79, 1, 12-22.
- CIE10 (1992). *Clasificación internacional de las enfermedades. Trastornos mentales y del comportamiento. Descripciones clínicas y pautas para el diagnóstico* (10 Ed.). Madrid: Meditor.
- Coleman R., Piek J.P., Livesey, D.J. (2001). A longitudinal study of motor ability and kinaesthetic acuity in young children at risk of developmental coordination disorder. *Hum Mov Sci*, 20,1-2, 95-110.
- Cratty, B.J. (1979). *Motricidad y psiquismo en la educación y el deporte*. Valladolid: Editorial Miñón.
- Cratty, B.J. (1982). *Desarrollo perceptual y motor en los niños*. Barcelona: Paidós.
- Dewey, D., Creighton, D., Heath, J., Wilson, B., Anseeuw, D., Crawford S., Sauve, R. (2011). Assessment of Developmental Coordination Disorder in Children Born With Extremely Low Birth Weights. *Dev Neuropsychol*, 36, 1, 42-56.
- Diane E., Papalia y Sally Wendkos Olds (1987, pp. 422). *Psicología*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Donald, W., Black, M.D., John, E. Grant, M.D., M.P.H., J.D. (2014). *The essential companion to the diagnostic and statistical manual of mental disorders, DSM-5™ GUIDEBOOK*. (5 Ed.). Arlington: American Psychiatric Association.
- Fallang, B., Oien, I., Hellem E., Saugstad, O.D., Hadders-Algra, M. (2005). Quality of reaching and postural control in young preterm infants is related to neuromotor outcome at 6 years. *Pediatr Res*, 58, 347-53.
- Fotini Venetsanou, Antonis Kambas, Theodoros Ellinoudis, Ioannis Fatouros, Dimitra Giannakidou, Thomas Kourtessis (2011). Can the Movement Assessment Battery for Children-Test be the “gold standard” for the motor

- assessment of children with Developmental Coordination Disorder?. *Research in Developmental Disabilities*, 32,1, 1-10.
- Gaines, R. y Missiuna, C. (2006). *Early identification: are speech/language-impaired toddlers at increased risk for developmental coordination disorder*. Children's Hospital of Eastern Ontario, Ottawa, ON, and McMaster University, Hamilton, ON, Canada.
- Geuze, R., Börger, H. (1993). Children who are clumsy: Five years later. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 10, 10-21.
- Geuze, R.H. (2005). Postural control in children with developmental coordination disorder. *Neural Plast*, 12, 183-96.
- Gomez Gracia, M. (2005). *Problemas evolutivos de coordinación motriz y percepción de competencia en el alumnado de educación secundaria obligatoria en la clase de educación física*. Memoria para optar al grado de doctor, Facultad de educación, Departamento de Educación corporal y musical, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Hay, J., Hawes, R., Faught, B. (2004). Evaluation of a screening instrument for developmental coordination disorder. *Journal of Adolescent Health*, 34, 4, 308-313.
- Hellgren, L., Gillberg, C., Gillberg, I., Enerskog, I. (1993). Children with deficits in attention, motor control and perception (DAMP) almost grown up: general health at 16 years. *Dev Med Child Neurol*, 35, 881-892.
- Henderson, S.E., and Sugden, D.A. (1992). *Movement Assessment Battery for Children*. London: Psychological Corporation.
- Ho, A.K., Wilmut K. (2010). Speech and oro-motor function in children with Developmental Coordination Disorder: A pilot study. *Human Movement Science*, 29, 4, 605-614.
- Holsti, L., Grunau, R., Whitfield, M. (2002). Developmental Coordination Disorder in Extremely Low Birth Weight Children at Nine Years. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 23, 1, 9-15.
- Kaplan, B. J., Wilson, B. N., Dewey, D., & Crawford, S. G. (1998). DCD may not be a discrete disorder. *Human Movement Science*, 17, 471-490.
- Kiphard, B. J., i Schilling, F. (1974). *Körperkoordinations Test für Kinder*. Beltz Test GmbH, Weinheim.
- Kurosawa, Akira. (director). MOSFILM. (productor). 1975. *Dersu Uzala* “[película]”. “Unió Soviètica – Japó: Divisared”.
- Lieberman, L., Ratzon, N., Barth, O. (2013). The profile of performance skills and emotional factors in the context of participation among young children with Developmental Coordination Disorder. *Research in Developmental Disabilities* 34, 87-94.
- Losse, A., Henderson, S.E., Elliman, D., Hall, D., Knight, E., and Jongmans, M (1991). Clumsiness in children-Do they grow out of it? A ten year follow-up study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 33, 55-68.
- MABC-2 (2012). *Batería de evaluación del movimiento para niños-2*. Barcelona: Pearson Psychcorp.
- Mandich A., Polatajko H.J. (2003). Developmental coordination disorder: Mechanisms, measurement and management. *Human Movement Science*, 22, 4-5, 407-411.
- Marina, M., Marleen, V., Boudien, F., Nienke, V., erheij-Jansen, S., Reint, H (2001). Perceptual skills of children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 20, 1-2, 111-133.
- Marina, M., Schoemaker, Boudien, C.T., Flapper, Heleen, A. Reinders-Messelink,

- Arend de Kloet (2008). Validity of the motor observation questionnaire for teachers as a screening instrument for children at risk for developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 27, 2, 190-199.
- Miri Tal-Saban, Salman Zarka, Itamar Grotto, Asher Ornoy, Shula Parush, (2012). The functional profile of young adults with suspected Developmental Coordination Disorder (DCD). *Research in Developmental Disabilities*, 33, 6, 2193-2202.
- Missiuna, C., Gaines, R., Soucie, H., Malean, J. (2006). Parental questions about developmental coordination disorder: A synopsis of current evidence. *Paediatr Child Health*, 11, 8.
- Miyahara, M., y Mobs, I. (1995). Developmental dyspraxia and developmental coordination disorder. *Neuropsychology Review*, 5, 245-268.
- Moreno Murcia, J.A., Martínez Galindo, C., Ruiz Pérez, L.M., García Coll, V., Martín Albo, J. (2011). Validation of the Spanish version of the children's self-perceptions of adequacy in and predilection for physical activity (CSAPPA) questionnaire. *Psychology, Society, & Education*, 3, 2, 113-132.
- Nikolic, S., & Ilic-Stosovic, D. (2009). Detection and Prevalence of Motor Skill Disorders. *Research In Developmental Disabilities: A Multidisciplinary Journal*, 30, 6, 1281-1287.
- Oseretsky, N. (1923). A scale for studying the motor capacity of children. *J Clin Psychol*, 12, 119-127.
- Oseretsky, N. (1992). *Material de diagnóstico psicológico y físico*. Madrid: MEPSA.
- Oña, A. (1987). *Desarrollo y motricidad-fundamentos evolutivos de la educación física*. Granada: C.D. INEF.
- Paraskevi, G., Nikolaos, K., Dimitrios, K., Charilaos, Z., Ermioni, K., Kabitsis, C. (2011) The movement assessment battery in Greek preschoolers: The impact of age, gender, birth order, and physical activity on motor outcome. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 6, 2577-2582.
- Picq y Vayer (1977). *Educación psicomotriz*. Madrid: Editorial científico médica.
- Polatajko, H.J. (1999). *Developmental coordination disorder (DCD): Alias the clumsy child syndrome*. In: K. Whitmore, H. Hart and G. Williams (Eds.), *Clinics in Developmental Medicine: A Neurodevelopmental Approach to Specific Learning Disorders: The clinical nature of the disorder* (pp. 119-133). London: MacKeith Press.
- Poulsen, A., Ziviani, J., John, J., Cuskelly, M. (2008). Loneliness and life satisfaction of boys with developmental coordination disorder: The impact of leisure participation and perceived freedom in leisure. *Human Movement Science*, 27, 325-343.
- Riera Riera, J. (2005). *Habilidades en el deporte*. Barcelona: Inde
- Rigal, R., Paoletti, R., Portmann, M. (1979). *Motricidad: aproximación psicofisiológica*. Madrid: Les presses de l'universite du Quebec.
- Rihtman, T., Wilson, B. N., & Parush, S. (2011). Development of the Little Developmental Coordination Disorder Questionnaire for Preschoolers and Preliminary Evidence of Its Psychometric Properties in Israel. *Research In Developmental Disabilities: A Multidisciplinary Journal*, 32, 4, 1378-1387.
- Spitz, R. (1984). *El primer año de vida del niño*. Madrid: Aguilar.
- Shirley, S.M., Fong, W.N., Tsang, G. (2012). Altered postural control strategies and sensory organization in children with developmental coordination disorder. *Hum Mov Sci*, 31, 5, 1317-27.
- Silman A., Cairney J., Hay J., Klentrou P., Faught B., (2011). Role of physical

- activity and perceived adequacy on peak aerobic power in children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 30, 3, 672-681.
- Summers J., Larkin D., Dewey D. (2008). Activities of daily living in children with developmental coordination disorder: Dressing, personal hygiene, and eating skills. *Human Movement Science* 27, 215-229.
- Tsang, K., Bond, T., & Lo, S. (2010). Psychometric Properties of the Caregiver Assessment of Movement Participation Scale for Screening Children with Development Coordination Disorders. *International Journal Of Disability, Development And Education*, 57, 4, 383-402.
- Ulrich, D.A. (2000). *The Test of Gross Motor Development (2a Ed.)*. Austin, TX: PROED Publishers.
- Venetsanou, F., Kambas, A., Ellinoudis, T., Fatouros, I., Giannakidou, D., Kourtessis, T. (2011). Can the Movement Assessment Battery for Children-Test be the "gold standard" for the motor assessment of children with Developmental Coordination Disorder?. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 1, 1-10.
- Visser, J. (2003). Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. *Human Movement Science*, 22, 4-5, 479-493.
- William W.N. Tsang, X. Guo, Shirley S.M. Fong, Kwok-Kei Mak, Marco Y.C. Pang (2012). Activity participation intensity is associated with skeletal development in pre-pubertal children with developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 6, 1898-1904.
- Wilson, P.H., Larkin, D. (2008). New and emerging approaches to understanding developmental coordination disorder. *Human Movement Science, Volume 27, 2, 171-176*.
- Wilson, B. N., Crawford, S. G., Green, D., Roberts, G., Aylott, A., & Kaplan, B. J. (2009). Psychometric properties of the revised developmental coordination disorder questionnaire. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 29, 2, 184-204.
- Wilson, A.D. (2012). The state-of-the-art is healthy; time to take the next step with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 54, 8.
- Zwicker, J., Missiuna, C., Harris, S., Boyd, L. (2012). Developmental coordination disorder: A review and update. *European Journal of Paediatric Neurology*, Available online 14.
- Zwicker, J., Holfelder, B. (2013). Motorische Ungeschicklichkeit aus der Perspektive der Neurowissenschaft/developmental coordination disorder: Insights from neuroimaging. *German Journal of Sport Psychology / Zeitschrift für Sportpsychologie*, 20, 1, 55.