



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Universidad Nacional
ARTURO JAURETCHE

Tesinas de Grado

Di Mateo Buffone, Carla Antonella

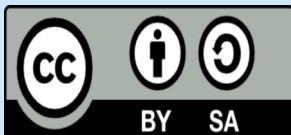
Evaluación y tratamiento kinésico en pacientes pediátricos con trastorno del desarrollo de la coordinación (dcd)

2022

Instituto de Ciencias de la Salud

Carrera: Licenciatura en Kinesiología y

Fisiatría



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución – Compartir igual 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Di Mateo Buffone, C. A. (2022). *Evaluación y tratamiento kinésico en pacientes pediátricos con trastorno del desarrollo de la coordinación (dcd)* [Tesis de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche].

<https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/2968>

Universidad Nacional Arturo Jauretche

Instituto de Ciencias de la Salud

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

Tesina de grado

**“EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO KINÉSICO EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS CON TRASTORNO DEL DESARROLLO DE LA
COORDINACIÓN (DCD)”**

Autora:

DI MATEO BUFFONE, CARLA ANTONELLA

Legajo:

N°13820

Director:

LIC. DOLCE, PABLO

Fecha de presentación

Firma de Autor/a



Agradecimientos

Agradezco principal y fundamentalmente por el amor a mis padres, Ana y Guillermo; mi hijo, Lautaro; mi marido, Santiago; mis hermanos, Max y Juan Ignacio; mi amiga Ailín y toda mi familia, quienes hicieron posible que pueda alcanzar esta meta tan deseada, e hicieron mucho más fácil este largo camino. Apoyándome en cada momento, celebrando cada victoria y sosteniéndome en los peores días de manera incondicional. Sin ellos, nada de esto sería posible.

Agradezco también haber podido cruzarme durante esta carrera a muchísimas personas excelentes, tanto compañeros como docentes, que me brindaron su apoyo y colaboraron para que yo hoy en día este aquí cumpliendo un sueño.

Muchas gracias a mi querida Universidad Nacional Arturo Jauretche, me llena de orgullo saber que soy parte de ella y juro honrarla por siempre.

Finalmente y no menos importante, quiero darle especialmente las gracias a mi director de tesina, el Lic. Pablo Dolce, quien acepto muy amablemente acompañarme y supo guiarme de la mejor manera y sobre todo con mucha paciencia en este tramo final.

A todos ellos, mi cariño eterno.

Índice

I. Abreviaturas	5
II. Introducción	7
III. Objetivo	10
III.a. General	10
III.b. Específico.....	10
IV. Fundamentación	10
V. Metodología	12
VI. Generalidades.....	13
VI. a. Crecimiento, desarrollo y maduración infantil.....	13
VI.b. Neurodesarrollo infantil.....	14
VI.c. Desarrollo cerebral	15
VI.d. Desarrollo típico en la infancia.	17
VI.e. Desarrollo motor	18
VI. f. Desarrollo sensorial.....	22
VI.g. Desarrollo visual.....	22
VI.h. Desarrollo auditivo.....	23
VI.i. Desarrollo del tacto.	23
VI.j. Desarrollo del lenguaje	24
VI.k. Desarrollo socioemocional	26
VII. Trayectorias del desarrollo	27
VIII. Trastornos del neurodesarrollo (TND).....	28
VIII.a. Factores de riesgo.....	29
VIII.b. Presentación clínica.....	29
VIII.c. Clasificación de los trastornos del neurodesarrollo	30
IX. Trastorno del Desarrollo de la Coordinación (DCD)	32
IX.a. Epidemiología	34
IX.b. Comorbilidades comunes asociadas con DCD	36
IX.c. Manifestaciones clínicas del DCD	36

IX.d. Impacto en la vida diaria del niño	38
IX.e. Diagnóstico	41
IX.f. Enfoques de evaluación.....	44
IX.g. Evaluación con pruebas estandarizadas.....	45
IX.h. Evaluaciones de las funciones motoras según el criterio I del DSM-5	51
IX.h.I. MABC-2	51
IX.h.II. BOT-2	52
IX.i. Cuestionarios	52
IX.j. Abordajes terapéuticos	53
IX.k. Proceso de intervención y orientación.....	54
X. Contexto de análisis sobre la evaluación y el tratamiento del Trastorno del Desarrollo de la Coordinación	58
XI. Resultados	79
XII. Conclusión	81
XIII. Bibliografía.....	83
Anexos.....	96

I. Abreviaturas

SAP: Sociedad Argentina de Pediatría

DCD: Trastorno del Desarrollo de la Coordinación

CIE-10: Clasificación Internacional de las Enfermedades

DSM-5: Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales

SNC: Sistema Nervioso Central

PRUNAPE: Proyecto Nacional Colaborativo para la Validación de la Prueba Nacional de Pesquisa

CM: Control Motor

DM: Desarrollo Motor

AM: Aprendizaje Motor

RN: Recién Nacido

TGD: Trastorno Generalizado del Desarrollo

TND: Trastorno del Neurodesarrollo

TEA: Trastorno del Espectro Autista

TADH: Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad

AVD: Actividad de la Vida Diaria

AAP: Asociación Americana de Pediatría

EACD: Academia Europea de Discapacidad Infantil.

MABC-2: Batería de Evaluación del Movimiento para niños, segunda revisión.

BOT-2: Prueba de competencia motora de Bruininks – Oseretsky, segunda edición.

DCDQ: Cuestionario de Trastornos del Desarrollo de la Coordinación.

PDMS-2: Escalas Motoras de Desarrollo de Peabody 2.

TGMD-2: Prueba de Desarrollo Motor Grueso 2.

Bayley-III: Desarrollo de Bebés y Niños Pequeños III.

MAND: Evaluación McCarron de Desarrollo Neuromuscular.

NSMDA: Evaluación Neurológica, Sensorial, Motora y del Desarrollo.

CO-OP: Orientación cognitiva al desempeño ocupacional.

NTT: Entrenamiento de Tareas Neuromotoras.

SIT: Terapia de Integración Sensorial.

PMT: Terapia Motora Perceptiva.

II. Introducción

Muchos autores señalan la existencia de numerosos grupos de padres, que perciben que el desarrollo de sus hijos evoluciona de manera más lenta en comparación con otros niños de la misma edad. Frente a esto, muchas veces, terminan por normalizar este hecho y definen a sus hijos, por ejemplo, como “torpes” cuando presentan caídas frecuentes o rompen cosas, “distráidos” cuando se chocan con muebles y paredes, “lentos” para vestirse o “desinteresados” a la hora de realizar ciertas actividades lúdicas, que impliquen nuevos desafíos motores o participación en grupo.⁽¹⁾

Sin embargo, esta concepción de “normalidad” que los padres adoptan en un principio, cambia una vez que sus hijos ingresan al sistema educativo y los maestros reportan ciertas dificultades y bajo rendimiento en lo que respecta a tareas que impliquen trabajar la motricidad fina/gruesa y la lecto-escritura y, recién a consecuencia de estas observaciones, se plantea la necesidad de realizar una consulta profesional.⁽²⁾

Finalmente, ante la evaluación se encuentra que estos niños padecen una alteración en su desarrollo psicomotriz, que no es atribuible a perturbaciones psicopatológicas graves ni a daños localizados en el sistema nervioso. Es entonces cuando se plantea la existencia de lo que se denomina como un trastorno del neurodesarrollo.⁽²⁾

Estos alcanzan un grupo variado de trastornos crónicos relacionados. Los mismos se manifiestan en periodos tempranos de la niñez, generalmente antes de la etapa escolar, y en conjunto comparten una alteración en la adquisición de habilidades cognitivas, motoras, del lenguaje y/o sociales que impactan significativamente en el funcionamiento personal, social y académico de quien lo padece.⁽³⁾

En cuanto a esto, la Sociedad Argentina de Pediatría (SAP) señala en una de sus publicaciones, realizada en el año 2017, que en países del hemisferio norte el 15 % del total de las consultas pediátricas se deben a preocupaciones sobre el desarrollo o el comportamiento. Además, la prevalencia estimada de los trastornos del desarrollo en países desarrollados es de 16 % a 18 % (el 90 % constituyen discapacidad intelectual, problemas

de aprendizaje o del lenguaje). Sin embargo, esta cifra aumenta a 22 % si se incluyen problemas de la conducta. Por su parte, en Argentina existen pocos datos estadísticos sobre la prevalencia de trastornos del desarrollo y discapacidad.⁽⁴⁾

Siguiendo esta línea, dentro de los trastornos del neurodesarrollo, se encuentra puntualmente el Trastorno del Desarrollo de la Coordinación (en adelante DCD por sus siglas en inglés) que será objeto de estudio dentro de este trabajo y aplica a los niños mencionados en un principio.

El DCD no es algo nuevo. A lo largo de la historia se han utilizado diferentes términos para describir a los niños con un cuadro predominante de dificultades motoras, que solían ser denominados como niños con “torpeza motora” o “dispraxia del desarrollo”. El constructo del Trastorno del Desarrollo de la Coordinación ha surgido para describir una condición de desarrollo integral, en la que las deficiencias en la capacidad de un niño para desarrollar y ejecutar habilidades motoras coordinadas no pueden explicarse por una disfunción cognitiva, sensorial u otras condiciones neurológicas, sino que muchas veces están relacionadas a un problema de desarrollo que los médicos pasan por alto.

Además, existe una amplia evidencia de que estas dificultades pueden tener un impacto considerable en la vida de los niños mientras luchan por planificarse y organizarse. Por lo general estos individuos se verán afectados en todos sus ámbitos y es factible que contrasten con niños de edades similares que adquieren estas habilidades (cognitivas, motoras, del lenguaje o sociales) con poco esfuerzo.⁽⁵⁾⁽⁶⁾

Este trastorno es descrito en la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE-10) y en el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5). Este último en particular, establece también los criterios diagnósticos para determinar el DCD.

La mayor parte de la bibliografía consultada indica que el DCD presenta una prevalencia de un 5-6 % en niños en edad escolar con predominio en el sexo masculino (relación hombre: mujer, 2:1).⁽⁷⁾ Esto significa, por ejemplo, que en un curso de 25 estudiantes, al menos uno lo padecería. En comparación, la parálisis cerebral se presenta en 2 de cada 1000 niños y

los trastornos del espectro autista, en 1 de cada 100. Por consiguiente, se puede afirmar que el DCD es más frecuente que otros según la Sociedad Argentina de Pediatría.⁽⁴⁾

Característicamente, los niños con DCD tienen bajo desempeño motor y pueden presentar problemas en el ámbito psicosocial y en su salud física. De igual forma, experimentan marcadamente mayores síntomas de depresión y ansiedad,⁽⁸⁾ además de tener una baja percepción de autoeficacia, que se relaciona con una baja motivación para participar en actividades sociales y físicas (léase actividades lúdicas grupales).⁽⁹⁾ También presentan mayor masa corporal y circunferencia de cintura, factores que son de riesgo y que pueden asociarse a enfermedad cardiovascular y a diabetes tipo II.⁽¹⁰⁾

En efecto, en los últimos años el Trastorno del Desarrollo de la Coordinación ha recibido considerable atención por parte de investigadores en todas las disciplinas, incluida la kinesiología, con el objetivo de poder optimizar la terapia a través de la búsqueda de las mejores estrategias de intervención y así poder evitar las consecuencias negativas futuras.⁽¹¹⁾

No obstante, en la actualidad el DCD se plantea como un desafío terapéutico, ya que incluso cuando los niños son diagnosticados es habitual que estos se enfrenten a largos periodos de espera antes de recibir la atención requerida, en especial si se tiene en cuenta además que hasta no hace mucho tiempo se creía que la torpeza motora correspondía a un retraso madurativo que el niño podría superar de manera espontánea. En la actualidad se comprende que esto no sucede y que esta población se enfrenta a un trastorno de carácter crónico. Sin embargo, los resultados funcionales pueden mejorarse con intervenciones apropiadas, de modo que es recomendable que todos los niños/as con DCD o sospecha del mismo reciban intervención profesional.⁽¹²⁾

El principal objetivo terapéutico estará dado en lograr el máximo desempeño motor posible para favorecer la mayor autonomía del niño en relación con las actividades de la vida diaria, su participación social y el juego, que es considerado la principal ocupación del niño en la infancia. Por ende, la prevención terciaria en este trastorno no debe centrarse en atender únicamente las dificultades de movimiento, sino también en mejorar la calidad de

vida e impedir complicaciones secundarias, como el sobrepeso derivado de la falta de actividad física entre otras cosas.⁽¹²⁾

Finalmente y con la problemática expuesta en consideración, se planteó como pregunta de investigación para guiar el presente trabajo: ¿Cuáles son las estrategias de intervención kinésica más empleadas para la evaluación y el tratamiento de pacientes pediátricos con Trastorno del Desarrollo de la Coordinación (DCD)?

III. Objetivo

III.a. General

-Analizar las herramientas de evaluación y estrategias de tratamiento kinésico para pacientes pediátricos con Trastorno del Desarrollo de la Coordinación (DCD).

III.b. Específico

- Conceptuar el desarrollo típico en el niño/a.
- Definir Trastorno del Desarrollo de la Coordinación (DCD).
- Identificar comorbilidad asociada y antecedentes.
- Describir el impacto del trastorno en las actividades funcionales del niño/a.
- Identificar las herramientas de evaluación y tratamiento kinesiológico en el DCD.

IV. Fundamentación

La SAP afirma que el DCD es uno de los trastornos del neurodesarrollo más frecuente.⁽⁴⁾ Es de carácter crónico e impacta significativamente en la vida del niño/a que lo padece tanto en el ámbito psicosocial como en su salud física y su autonomía. Incluso con toda la evidencia disponible, muchas veces es subestimado por los padres y pasado por alto por los

médicos, lo cual provoca el retraso de una intervención apropiada que permita minimizar los déficits.

Es necesario que los profesionales que trabajen con población pediátrica se interioricen en la problemática, consideren la evidencia y puedan conocer en profundidad el DCD para así identificarlo, evaluarlo y tratarlo con las mejores estrategias.

V. Metodología

Para la confección del presente trabajo se realizó una búsqueda bibliográfica en libros y artículos científicos que incluyó ensayos clínicos, meta-análisis, revisiones y revisiones sistemáticas en las siguientes bases de datos: Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Pubmed, SciELO y Lilacs.

Como criterio de inclusión se tuvo en cuenta que la publicación no tenga más de 10 años de antigüedad y que se encuentre dentro del campo delimitado, especificando el objeto de estudio: niños con DCD.

La estrategia de búsqueda identifica conceptos relacionados con la pregunta de investigación. Posteriormente se enumeraron los sinónimos o términos libres. Se identificaron las palabras y se procedió a la búsqueda de las etiquetas, tanto en términos DeCS como en términos MeSH. El Cuadro 1 resume este proceso.

Finalmente, la búsqueda consistió en la combinación de los términos, como se indica en el Cuadro 2, en el sector de búsqueda avanzada que ofrece cada base de datos.

Cuadro 1. Términos Libres y Etiquetas

Palabra	Término Libre	DeCs	MeSH
#1	Trastornos del Neurodesarrollo	Trastornos del Neurodesarrollo	"Neurodevelopmental Disorders"[Mesh]
#2	Trastorno del Desarrollo de la Coordinación	Trastornos de la Destreza Motora	"Motor Skills Disorders"[Mesh]
#3	Dispraxia	Apraxias	"Apraxias"[Mesh]

#4	niños	niño	"Child"[Mesh]
#5	Fisioterapia	Fisioterapia	"Physical Therapy Specialty"[Mesh]
#6	Tratamiento	Terapéutica	"Therapeutics"[Mesh]
#7	Adulto	Adulto	"Adult"[Mesh]

Cuadro 2. Combinaciones de Términos

	Término	Conector	Término	Conector	Término
# 8	#2	NOT	#7		
#9	#2	AND	#4	AND	#6
#10	#1	AND	#5		
#11	#2	OR	#1	AND	#5
#12	#2	AND	#6		
#13	#2	AND	#3		

VI. Generalidades

VI. a. Crecimiento, desarrollo y maduración infantil

Dentro de este marco, se entiende por crecimiento y desarrollo al conjunto de cambios somáticos y funcionales que se producen en el ser humano desde su concepción hasta su

adultez. El concepto de crecimiento y desarrollo implica una visión dinámica, evolutiva y prospectiva del ser humano.⁽¹³⁾

A su vez, son el resultado de la interacción de factores genéticos aportados por la herencia y las condiciones del medio ambiente en que vive el individuo. Si las condiciones de vida (físicas, biológicas, nutricionales, psicosociales, etc.) son propicias, el potencial genético de crecimiento y desarrollo podrá expresarse en forma completa. En caso contrario, bajo condiciones ambientales desfavorables, el potencial genético se verá limitado dependiendo de la intensidad y la persistencia del agente agresor.⁽¹⁴⁾ Por lo general crecimiento y desarrollo, así como los conceptos que expresan, se suelen relacionar y emplear en forma conjunta, ya que ambas se refieren en definitiva a un mismo resultado: la maduración del organismo.⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾

El desarrollo será el proceso por el cual los seres vivos logran mayor capacidad funcional de sus sistemas a través de los fenómenos de maduración, diferenciación e integración de funciones. La maduración se relaciona con la adquisición progresiva de nuevas funciones y características. Esta se evalúa por la aparición de nuevas capacidades (caminar, hablar, sostener la cabeza) o de eventos (aparición de un diente, aparición de la primera menstruación en la niña, signo de Risser en las radiografías, etc.). Sin embargo, no todos los niños terminan su crecimiento con el mismo peso o con la misma estatura, pero sí todos terminan su maduración con la adquisición de todas las funciones y características de la adultez. Aun así, existe una variación normal en la velocidad con la que los niños maduran.⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾

VI.b. Neurodesarrollo infantil

Los términos “desarrollo”, “desarrollo psicomotor” o “neurodesarrollo” se utilizan indistintamente para referirse al proceso evolutivo, multidimensional e integral, mediante el cual el individuo adquiere de forma continua y progresiva habilidades y respuestas cada vez más complejas a lo largo de la infancia. Estas respuestas son relativas al lenguaje, la

cognición, la motricidad, la interacción social y la conducta. El desarrollo en sí, dependerá de un proceso dinámico y continuo de organización progresiva y compleja de las funciones cerebrales en el que convergen tanto factores genéticos como medioambientales. Este proceso comienza en la vida intrauterina y continúa después del nacimiento. ⁽⁴⁾⁽¹⁶⁾

De acuerdo con Cobos (1997), el desarrollo psicomotor se encuentra entre lo estrictamente madurativo y lo relacional, o sea que tiene que ver tanto con leyes biológicas como con aspectos interactivos susceptibles de estimulación y aprendizaje. Por otra parte, para Cerdas (2002) el propósito del desarrollo psicomotor está dirigido hacia el control del propio cuerpo. En este se involucra la acción, lo que le permite al niño entrar en contacto con los objetos y las personas a través del movimiento, junto con la representación del cuerpo y de sus posibilidades de acción, que tiene que ver con el desarrollo de los procesos. ⁽¹⁾⁽¹⁶⁾ Sin embargo, para que esto pueda suceder dependerá de la maduración correcta del sistema nervioso central (SNC), de los órganos de los sentidos y de un entorno psicoafectivo adecuado y estable. ⁽¹⁷⁾

VI.c. Desarrollo cerebral

El desarrollo del cerebro en el niño pequeño es un hecho muy complejo y preciso, producto de los genes, la experiencia y el entorno, es decir, de una combinación de lo innato y lo adquirido que se ve influenciado por la salud, la nutrición y el entorno de la mujer gestante. Este fenómeno también inicia muy temprano en la vida y continúa varios años después del nacimiento. Se debe tener en cuenta que existen periodos críticos para un correcto desarrollo del cerebro, principalmente en la vida intrauterina y el primer año de vida. ⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾ Se identifican cuatro etapas durante el desarrollo cerebral clasificadas como: proliferación neuronal, migración, organización y laminación del cerebro, y mielinización. Entiéndase que no son etapas consecutivas, sino que se van superponiendo y pueden ser afectadas simultáneamente si existe algún agente agresor externo o interno presente en el medio. Un ejemplo claro es el consumo de alcohol en la madre gestante, o la desnutrición del niño

menor de dos años. Ambos acontecimientos pueden afectar más de una fase en forma permanente.⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾

En cuanto a la proliferación de las neuronas, la bibliografía señala que es un hecho que ocurre en la primera mitad de la gestación. Durante esta etapa, se da origen a los cien mil millones de neuronas que el cerebro posee. A su vez, todas las neuronas deben desplazarse a su lugar final en la corteza durante el proceso llamado migración, el cual ocurre de adentro hacia afuera, es decir, desde la parte más profunda del cerebro donde nacen las neuronas, hasta la corteza o borde externo. Se trata de un fenómeno muy preciso donde el momento más importante ocurre en el segundo trimestre del embarazo. Este proceso puede verse afectado por la exposición fetal a medicamentos, infecciones, tóxicos, desnutrición y estrés materno, entre otros. De ser así, existe la posibilidad de que se produzcan malformaciones cerebrales importantes conocidas como trastornos de migración cerebral.⁽²⁰⁾

Luego de las 25 semanas (postconcepcionales), la reproducción de nuevas neuronas resulta algo asombroso, como así también el peso del cerebro, el cual se triplica después de que la fase de proliferación finaliza. Este sorprendente incremento en peso y volumen obedece a la aparición de millones de conexiones sinápticas entre las neuronas y a la arborización, resultado de la aparición de dendritas.⁽²¹⁾ Finalmente, el último proceso en iniciarse corresponde la mielinización, en donde los axones de las neuronas se recubren de mielina para mejorar la velocidad de transmisión de los impulsos nerviosos. Este es un proceso crítico, que inicia cerca del nacimiento. Sin embargo, puede verse severamente alterado en los primeros meses de vida como consecuencia de la falta de nutrientes, el hipotiroidismo, la anemia y la falta de una adecuada estimulación en el niño pequeño.⁽²⁰⁾⁽²²⁾ En los primeros días de vida la velocidad y la complejidad con que se establecen las conexiones neuronales es única, ya que los diferentes tipos se disponen de forma secuencial y sientan las bases para que el cerebro pueda continuar con su desarrollo.⁽²³⁾

Esto último, es sumamente importante, ya que las conexiones que se crean en los primeros momentos de vida, influyen en las partes del cerebro que controlan las habilidades visuales,

auditivas y lingüísticas del niño. Asimismo, las conexiones que se generan en los primeros días de vida en la región prefrontal del cerebro (parte vinculada con la planificación, la toma de decisiones y la personalidad) también son rápidas y complejas. Este periodo prolífico de desarrollo neuronal definitivamente cumple un papel decisivo en la capacidad que tendrá el niño para aprender, hacer tareas, adaptarse a los cambios y demostrar resistencia en situaciones difíciles.⁽²⁴⁾

Concretamente, a medida que se desarrolla el cerebro las conexiones neuronales se forman y modifican como respuesta a las experiencias positivas y negativas que tenga el individuo. Las experiencias positivas comprenden una buena nutrición, la estimulación sensorial y motriz, interacciones apropiadas y la protección que brindan los miembros de la familia o los cuidadores. Las experiencias contrarias, como el abandono, el estrés, la violencia y la exposición a la contaminación, también modifican la forma en que se hacen las conexiones neuronales en el cerebro de un niño y pueden dificultar seriamente el desarrollo temprano.⁽²⁵⁾ Básicamente se entiende que el desarrollo cerebral es una parte fundamental del desarrollo en la primera infancia. A través del mismo, el niño adquiere sus habilidades físicas, motrices, cognitivas, sociales, emocionales y lingüísticas básicas. Estas habilidades le permiten pensar, resolver problemas, comunicarse, expresar emociones y formar relaciones. Principalmente sientan las bases de la vida adulta y preparan el camino para gozar de la salud, el aprendizaje y el bienestar, por lo cual es sumamente importante que los niños puedan tener un buen desarrollo en la primera infancia.⁽¹⁹⁾

VI.d. Desarrollo típico en la infancia.

Tanto el crecimiento como el desarrollo involucran dos áreas fundamentales. La primera de ellas está relacionada con los hitos del neurodesarrollo, por ejemplo, el crecimiento en los dominios motor, cognitivo, habla-lenguaje y socioemocional, y la segunda con el modelo eco-biológico de desarrollo, en concreto, la interacción del medio ambiente y la biología y su influencia en el mismo.⁽²⁶⁾

Es entonces que la adquisición de los diferentes hitos presenta una secuencia similar en la mayoría de los niños. Esto se llama “desarrollo típico” y ocurre en el 95 % de la población. En cuanto a esto, en el año 1952 el pediatra y psicólogo estadounidense Arnold Gesell, realizó una detallada descripción sobre la adquisición de las pautas del desarrollo en niños sanos/típicos, que aún en la actualidad tiene vigencia.⁽²⁷⁾ Estas pautas pueden aparecer en un período variable pero aun así existen rangos de edad en los cuales es esperable que se manifiesten. Para esto, el Proyecto Nacional Colaborativo para la Validación de la Prueba Nacional de Pesquisa (PRUNAPE) ha definido los percentiles de cumplimiento para 79 pautas de desarrollo en niños argentinos, es decir, las edades entre las cuales es esperable la adquisición de determinada pauta.⁽²⁸⁾

A su vez, existen algunos parámetros que permiten identificar alteraciones relevantes en el neurodesarrollo como la falla en el progreso del desarrollo a una edad determinada, el desarrollo asimétrico del movimiento, tono o reflejos, la pérdida de habilidades previamente adquiridas y la pobreza de interacción social y de psicoafectividad. Otro aspecto de gran interés, especialmente en los últimos años, es la evaluación del desarrollo social, con el fin de la identificación temprana de trastornos del espectro autista.⁽²⁹⁾ Por otro lado, el desarrollo sensorial, también debe ser evaluado en el niño muy pequeño, quien debe ser capaz de responder a estímulos visuales y auditivos en forma adecuada en el primer trimestre de vida. También otro signo claro de alarma, relevante en la evaluación, concierne a una curva anormal de crecimiento craneal.⁽²⁸⁾

VI.e. Desarrollo motor

Para que la acción humana sea posible requiere la existencia de un determinado comportamiento motor ligado a conceptos como control motor (CM), desarrollo motor (DM) y aprendizaje motor (AM). En el año 1999, Kluka define que el aprendizaje motor es un conjunto multifacético de procesos internos que repercuten en cambios relativamente permanentes en el rendimiento humano a través de la práctica, siempre y cuando el cambio no pueda ser atribuido a la maduración propia del ser humano, a un estado temporario o

instinto. A su vez, el desarrollo motor, es definido como el estudio de los procesos secuenciales continuos relacionados con la edad, que involucran cambios en el comportamiento del movimiento, planteado por autores como Haywood y Getchell en el año 2009. Por otra parte, Schmidt y Lee en 2011 señalan que el control motor comprende el estudio de movimientos y posturas, junto con los mecanismos que los fundamentan. ⁽³⁰⁾

A través del tiempo, los principios teóricos del DM evolucionaron a partir de tres perspectivas diferentes: maduracional, de procesamiento de informaciones y ecológico. Según los autores Gesell (1928) y McGraw (1935), el desarrollo biológico, a través de la maduración y desarrollo del sistema nervioso central, ha sido enfatizado por estudiosos categorizados como maduracionistas. Por otra parte, Schmidt (2011) junto con Clark y Whitall (1989) refieren que los defensores del procesamiento de informaciones visualizan, por ejemplo, la capacidad de un individuo para asimilar la información sensorial del ambiente como principal contribuyente para el desarrollo motor. Los teóricos ecológicos, por su parte, destacan que es fundamental la interacción del ser humano, del ambiente y de la tarea para el desarrollo motor. ⁽³⁰⁾

En las últimas décadas, las iniciativas de investigación desarrolladas sobre el control motor, resultaron en la elaboración de varios modelos teóricos, incluidas las teorías de reflejo, teorías jerárquicas y teorías de sistemas dinámicos. Algunas de las investigaciones registradas inicialmente también involucraron aquellas de Sherrington (1906) relacionadas al acoplamiento estímulo-respuesta para la acción. ⁽³⁰⁾

Por su parte, las teorías jerárquicas se concentran en todos los aspectos de la planeación y ejecución del movimiento, incluido el sistema de jerarquía del SNC. En la década de 1960, la relación del individuo y el ambiente donde ocurre la acción se volvió importante para la comprensión del control motor, planteado por autores como Bernstein (1967) y Gibson (1979). Ya a partir de la década de 1980 surge mucho interés en la teoría de los sistemas dinámicos, que proporciona una alternativa para las teorías de control motor anteriores. Esta sugiere que el movimiento humano resulta de la autoorganización del cuerpo, del ambiente, el individuo y las demandas de la tarea (Sheridan, 1984; Turvey, 1990). ⁽³⁰⁾

Para explicar cómo la adquisición de habilidades motoras es alcanzada, se plantearon las teorías de aprendizaje motor. La primera de ellas involucra el desarrollo de representaciones de memoria para orientar la acción humana. Dos de las más populares fueron: la teoría del circuito cerrado (Adams, 1971) y la teoría del esquema (Schmidt, 1975). Asimismo, un abordaje relativamente nuevo para la comprensión del aprendizaje motor involucra la Teoría ecológica de la percepción y acción (Gibson, 1979). Es así que la relación dinámica entre el individuo y el medio ambiente en el proceso de aprendizaje resulta primordial para la discusión. Otros modelos construidos para explicar el proceso de aprendizaje motor incluyen también el modelo de tres fases de Fitts y Posner (1967) y el de dos fases de Gentile (1972).⁽³¹⁾

En la actualidad existen tres grandes cuerpos de conocimiento que involucran investigación y práctica en comportamiento motor. El primero incluye constreñimientos y cambios estructurales y funcionales en relación con el crecimiento físico, maduración y envejecimiento en la acción humana (desarrollo motor). El segundo es construido sobre las bases de la neurociencia y describe las estructuras, procesos, funciones y efectos neuronales que se someten a cambios en el rendimiento a través del control motor y, por último, el tercero involucra principios básicos sobre los cuales la adquisición de habilidades motoras puede ser construida a partir del uso de relaciones entre los sistemas sensoriales, objetos, superficies y eventos en el ambiente (aprendizaje motor).⁽³¹⁾

El desarrollo motor ocupa un lugar intermedio entre el desarrollo físico y el psicológico, al depender no sólo del desarrollo de los músculos y nervios relacionados, sino también de capacidades sensorio perceptivas. Así, en los primeros años de vida la habilidad para ejecutar actos motores es un indicador importante del funcionamiento cognitivo.⁽³²⁾ Durante la infancia las capacidades motoras y sensorio perceptivas se desarrollan de forma recíproca, paralela al proceso mismo de maduración y mielinización del sistema nervioso, cuyas estructuras se encuentran organizando, diferenciando y especializando sus funciones, que cada vez serán menos motoras y más regulada por el lenguaje.⁽³³⁾

Por su parte, el desarrollo motor grueso se produce en sentido cefalocaudal, y se refiere a los cambios de posición del cuerpo y la capacidad de control que se tiene sobre este, para mantener el equilibrio, la postura y el movimiento, con lo cual se obtiene, por ejemplo, la capacidad de poder controlar la cabeza, sentarse sin apoyo, gatear, caminar, saltar, correr y subir escaleras.

En cambio, el desarrollo motor fino se produce en sentido próximo distal, y está relacionado con el uso de las partes individuales del cuerpo, como las manos. Esto requiere de la coordinación óculo-manual para poder realizar actividades como agarrar juguetes, manipularlos, agitar objetos, aplaudir, tapar o destapar objetos, agarrar cosas muy pequeñas, hasta poder llegar a niveles de mayor complejidad como escribir. Existen una serie de escalas para valorar el desarrollo psicomotor que, a su vez, se ha intentado sistematizar en periodos trimestrales y semestrales (cuadro 3). ⁽³⁴⁾

Cuadro 3. Hitos del desarrollo motor del niño

Edad	Motor grueso	Motor fino
3 meses	Control cefálico	Agarra objetos en línea media
6 meses	Se mantiene sentado	Transfiere de una mano a la otra
9 meses	Se sienta por sí solo y gatea	Pinza gruesa o inmadura
12 meses	Camina	Pinza fina o madura

18 meses	Sube escaleras	Torres de dos o tres cubos
24 meses	Baja escaleras y corre	
26-36 meses	Salta en dos pies	
36-48 meses	Salta en un pie	Ata cordones
Fuente: Salgado P		

Los hitos del desarrollo mencionados son alcanzados en forma variable dentro de un periodo esperable o de normalidad. Sin embargo, se han establecido edades aproximadas para que sean aplicadas en forma práctica por el profesional a la hora de evaluar.⁽³⁴⁾

VI. f. Desarrollo sensorial

El desarrollo sensorial es la base del desarrollo cognitivo motor.⁽³⁶⁾ Los procesos sensoriales son capacidades que le permiten al individuo relacionarse con el entorno, gracias a la información que aportan los receptores sensoriales, y pueden ser visuales, auditivos y táctiles.⁽³⁵⁾ La información que el individuo recibe se convierte en sensación, que se organiza y se interpreta a través de la percepción del individuo. Cuando esto sucede, automáticamente la información que ingresó al organismo es transmitida a través de una respuesta, ya sea mediante el llanto, una sonrisa o la expresión de emociones en el niño pequeño. Gracias a esto, la persona puede relacionarse con el mundo exterior e interior.⁽³⁶⁾

VI.g. Desarrollo visual

Este es el sistema que proporciona mayor información sobre el mundo exterior. Al nacer, la retina va a estar completamente desarrollada y es por esto que la percepción de la luz es

posible, mientras que el cristalino aún está inmaduro, por lo que el enfoque visual será reducido.

A pesar de que el recién nacido (RN) mantiene los ojos cerrados la mayor parte del tiempo, va a fruncir los párpados frente al estímulo de un foco luminoso. En el primer mes de vida mejora la agudeza visual, la cual será nítida a una distancia de 25 a 30 centímetros, justamente la distancia del pecho hasta la cara de la madre. Desde el segundo mes, el bebé ya fija la mirada, establece la convergencia ocular y sigue objetos en movimiento, aunque no diferencia colores, solo contrastes blancos y negros. Al tercer mes desplaza la mirada de un objeto a otro y gira la cabeza para seguir estímulos interesantes. A partir del cuarto mes, el niño puede ver objetos a distancias variables, percibe detalles pequeños y tiene una capacidad visual cercana a la del adulto.⁽³⁷⁾

VI.h. Desarrollo auditivo

Este sistema resulta ser el más importante para el desarrollo del lenguaje. Se inicia mediante un estímulo a través de las ondas sonoras que ingresan por el conducto auditivo externo, luego al medio y, por último, al oído interno, desde donde serán transmitidas mediante un impulso nervioso por el nervio auditivo hacia la corteza cerebral del lóbulo temporal. Una vez allí, será procesado para la emisión de una respuesta. Recién a partir del cuarto mes el bebé cuenta con la agudeza y madurez para lograr identificar y localizar la dirección exacta del estímulo sonoro.⁽³⁸⁾

VI.i. Desarrollo del tacto.

El tacto es el sentido con desarrollo más precoz, ya que comienza en etapas muy tempranas de la gestación. Evoluciona progresivamente a partir de la séptima semana, cuando empieza a percibir sensaciones en el contorno de la boca, luego en el rostro completo y finalmente en ambos pies y el tronco. A las veinte semanas, este sentido se proporcionará a todo el

cuerpo. Es importante no solo para el desarrollo de los reflejos primarios, sino que los receptores ubicados en músculos, tendones, articulaciones y el aparato vestibular llevarán la información a la corteza cerebral y al cerebelo, para así poder percibir el tono muscular, los movimientos, la disposición de los miembros, las partes del cuerpo y la posición en el espacio, lo cual es fundamental para desarrollar el equilibrio y la coordinación. ⁽³⁹⁾

VI.j. Desarrollo del lenguaje

En el niño se pueden reconocer las siguientes formas de lenguaje: el lenguaje gestual de 0 a 12 meses, con recepción por la vía visual y emisión a través de gestos o muecas faciales y manuales; el lenguaje verbal de 1 a 5 años, con recepción por vía auditiva y emisión a través del habla, y el lenguaje escrito en mayores de 5 años, con recepción visual por medio de la lectura y emisión a través de la escritura. ⁽⁴⁰⁾

En la adquisición del lenguaje se distingue inicialmente la etapa preverbal, que ocurre durante los primeros 10 a 12 meses de edad. Otros la consideran como la etapa del nivel fónico puro, debido a que el infante emite sólo sonidos onomatopéyicos. Durante esta etapa la comunicación que establece el niño es con su medio familiar, especial y particularmente con su madre, y es de tipo afectivo y gestual. Para estimularlo lingüísticamente, la palabra debe acompañar siempre al gesto y a las actividades de la madre con su hijo. ⁽⁴⁰⁾

La etapa lingüística se inicia con la expresión de la primera palabra. No se puede decir con precisión cuándo comienza. Por eso la fecha de su aparición está diversamente fijada, ya que los estudios al respecto se basan mayormente en la información que refieren los padres. Los diferentes especialistas estiman que el 90 % de los niños que van a hablar dicen sus primeras palabras entre los 15 y los 18 meses. ⁽⁴¹⁾

El desarrollo del lenguaje dependerá de la interacción de diferentes factores, entre los cuales se encuentran: las relaciones afectivas e intelectuales del niño, quien debe sentirse emocionalmente seguro y lingüísticamente estimulado; la personalidad del niño y de los adultos que lo rodean; la maduración biológica (del sistema nervioso, auditivo, aparato

fonador e inteligencia) y de los propios procesos de aprendizaje. Sin embargo, pocos conocen la secuencia de desarrollo social y del lenguaje, lo que motiva a que muchos niños con retraso en estas áreas sean referidos después de los dos años de edad, hecho que implica la pérdida del período crítico para el desarrollo social y del sistema auditivo y del habla, que está comprendido entre los 6 y 24 meses de edad (cuadro 4).⁽⁴⁰⁾⁽⁴¹⁾

Cuadro 4. Desarrollo cronológico del lenguaje

Edad	Características
Recién nacido	Llanto
3 meses	Gutureo, gorjeo, vocalizaciones
6 meses	Silabeo
9 meses	Baluceo (bisilábico)
12 meses	Palabreo
18 meses	Parloteo (intento de hablar corrido)
24 meses	Fraseo (una o dos palabras)
30 meses	Oraciones
Fuente: Huanca D.	

VI.k. Desarrollo socioemocional

El desarrollo socioemocional inicia mediante el vínculo de los padres con el niño. Este le permite a la madre responder a las necesidades de su hijo de manera oportuna. La

disposición constante del cuidador da como resultado la reciprocidad del desarrollo de una "confianza básica" descrita por Erickson como la primera etapa psicosocial durante el primer año de vida entre el niño y su cuidador. Esto permitirá que el bebé busque a sus padres o al cuidador durante momentos de estrés, lo que se conoce como apego. El apego se considera un evento fundamental en el desarrollo emocional de una persona. Es un hecho importante, ya que sienta las bases de la seguridad de un niño, alberga la autoestima y desarrolla la regulación emocional y las habilidades de autocontrol. ⁽⁴²⁾

En los niños con un desarrollo típico, las etapas socioemocionales se desenvuelven en una trayectoria esperada y es importante que se realice el seguimiento de estos hitos durante las visitas de supervisión de salud preventiva (Cuadro 5). ⁽²⁶⁾

Cuadro 5. Desarrollo cronológico social normal

Edad	Gestos sociales
Recién nacido	Mira
3 meses	Sonríe
6 meses	Ríe
9 meses	Imita
12 meses	Señala
15 meses	Voltea
18 meses	Muestra
24 meses	Juega
Fuente: Huanca D.	

VII. Trayectorias del desarrollo

Una vez tenido en cuenta el desarrollo esperable en un niño, debe considerarse que existen condiciones o circunstancias que determinan la posibilidad de que existan diferentes trayectorias en el desarrollo de un individuo, descritas a continuación como: ⁽⁴³⁾

- Desarrollo típico: responde al desarrollo descrito anteriormente y ocurre en la mayoría de los niños. En concreto, se define cuando la adquisición de las pautas ocurre en la secuencia y el ritmo similares a la mayoría de la población de la misma edad. ⁽⁴³⁾
- Retraso del desarrollo: aquí las pautas se adquieren con la secuencia esperada, pero a una velocidad más lenta. El retraso puede comprometer un área específica (por ejemplo, el retraso del desarrollo del lenguaje) o más de un área, en cuyo caso se define como “Trastorno Generalizado del Desarrollo” (TGD). Este es un término transitorio, que puede utilizarse en niños pequeños mientras se avanza hacia un diagnóstico definitivo. Por lo tanto, cuando el niño se acerca a los 5 años, ese diagnóstico de TGD debería reemplazarse por un diagnóstico más específico. ⁽⁴³⁾

Cabe mencionar que el término “TGD” se encuentra actualmente en revisión. Una mención especial merece el retraso del desarrollo producto de condiciones medioambientales adversas, como la pobreza y la falta de acceso a oportunidades de estimulación adecuada, que mejora cuando el niño se inserta en el ámbito educativo. ⁽⁴³⁾

- Desviación del desarrollo: se define cuando la secuencia en la adquisición de pautas del desarrollo no es la esperada, es decir, el niño logra una pauta avanzada sin haber adquirido una más precoz. Por ejemplo: haber adquirido la lateralidad antes de los 18 meses (puede ser la manifestación de una hemiparesia) o la hiperlexia, que se describe en niños que presentan alteraciones o retraso en el desarrollo y se caracterizan por la habilidad para acceder a la lectura de forma precoz y auto aprendido a los dos años (con déficit social). ⁽⁴⁴⁾
- Regresión del desarrollo: se define cuando un niño pierde habilidades que había alcanzado, en una o más áreas (desarrollo motor, del lenguaje y la comunicación, de la

interacción social y de la esfera cognitiva). Por ejemplo: un niño que hablaba y dejó de hacerlo o que perdió interés por la interacción social o el contacto visual. ⁽⁴³⁾

Cuando el desarrollo de un niño no sigue la trayectoria típica, ya sea por retraso, desviación o regresión, debe realizarse una evaluación que considere que podría tratarse de un niño con un trastorno del desarrollo. ⁽⁴⁵⁾

VIII. Trastornos del neurodesarrollo (TND)

Autores como Thapar, Cooper y Rutter (2016) definen a los TND como el conjunto de condiciones heterogéneas que se caracterizan por un retraso o alteración en la adquisición de habilidades en dominios del desarrollo, como el área motora, social, de lenguaje y de cognición. Asimismo, Artigas-Pallarés, Guitart y Gabau-Villa (2013) plantean su asociación a dificultades cognitivas, conductuales, sociales, académicas y de funcionamiento adaptativo presentes desde el nacimiento o, con mayor frecuencia, en la primera infancia. Es así que los TND implican dificultades en el desarrollo y funcionamiento del cerebro, ⁽⁴⁶⁾ que no siempre se muestran en lesiones estructurales. Algunas hipótesis sugieren la posibilidad de una deficiencia en la maduración de las fibras que alteran la conectividad y, por ende, de la adecuada integración en la comunicación neuronal. ⁽⁴⁷⁾⁽⁴⁸⁾

Los TND, afectan al 15-20 % de la población infantil (Petersen et al., 2014), por lo que constituyen un motivo de consulta frecuente en la niñez y la adolescencia. La falta de detección, diagnóstico y tratamiento conlleva a secuelas subdiagnosticadas en la vida adulta, con pérdida de oportunidades de desarrollar el potencial del individuo en su vida personal, familiar y laboral. ⁽⁴⁹⁾

Particularmente, los procesos del neurodesarrollo se desencadenan de manera activa en los que el organismo y el medio interactúan para promover la maduración y funcionalidad del sistema nervioso, esto es, el desarrollo de las funciones cognitivas y los componentes que forman la personalidad. Cuando se presenta un TND, el dinamismo del proceso de

desarrollo esperable para una edad se ve alterado.⁽⁵⁰⁾ No obstante, los TND pueden ser muy heterogéneos y originarse por diferentes causas, aunque un componente común a todos estos es la alteración de la formación y desarrollo a nivel neuronal que afecta a la funcionalidad del sistema nervioso. Esta alteración repercute en la adquisición de conocimientos y en la adaptación con el ambiente.⁽⁵⁰⁾

VIII.a. Factores de riesgo

En consideración con los factores de riesgo pre- y perinatales vinculados con el estado de la madre y que se asocian con la presencia de TND se encuentran la edad materna al momento de la gestación, el consumo de sustancias, factores nutricionales, la presencia de enfermedades infectocontagiosas y accidentes durante el desarrollo embrionario.⁽⁵¹⁾ Las alteraciones pre- y perinatales se han asociado directamente con nacimientos pre término y el bajo peso producto de esto, factores que de manera conjunta presentan una prevalencia del 20 %⁽⁵²⁾ que se considera elevada en relación con alteraciones del neurodesarrollo; alrededor de 13-24 % manifiestan trastornos neurológicos y 6-13 % déficit intelectual.⁽⁵³⁾

VIII.b. Presentación clínica

La presentación de los síntomas es muy variada así como su diagnóstico, y dependerá de la etapa del desarrollo en la que se encuentre el niño, ya que pueden variar según el nivel de funcionalidad de los procesos cerebrales.⁽⁴⁹⁾ En algunos casos se identifican dificultades alrededor de los tres primeros años de vida,⁽⁵⁴⁾ aunque con mayor frecuencia se reconocen hasta los primeros años escolares.

Por otra parte, los déficits cognitivos más frecuentes incluyen enlentecimiento en el procesamiento de información, déficit de atención, fallas de memoria, dificultades en la expresión y comprensión verbal, habilidades visuoespaciales deficientes, torpeza motriz (fina y/o gruesa), así como disfunción ejecutiva manifiesta en rigidez del pensamiento,

fallas en el análisis y síntesis de la información, planeación e inhibición.⁽⁵⁴⁾⁽⁵⁵⁾ Sin embargo, generalmente resaltan la atención, memoria y funciones ejecutivas como las habilidades cognitivas más frecuentemente afectadas en los trastornos del desarrollo.⁽⁵⁶⁾

Las causas que se asocian a los TND son diversas. Según la evidencia científica, se sabe que puede existir un componente genético que provoca una alteración en el proceso de neurodesarrollo de los niños. No obstante, se rehúsa la limitación a un gen causante de una alteración puesto que se cree que diferentes trastornos comparten genes, aspectos moleculares y clínicos.⁽⁵⁷⁾ Al respecto, los genes por sí mismos no expresan una conducta, más bien interactúan con el ambiente e influyen y modulan los procesos implicados en la experiencia humana. Así, el ambiente es otro factor influyente de TND, como también las condiciones de la madre en el periodo prenatal mencionadas anteriormente.⁽⁵⁷⁾

VIII.c. Clasificación de los trastornos del neurodesarrollo

Debido a la superposición entre TND y los trastornos de salud mental de la infancia, los criterios de diagnóstico para TND se basan en un conjunto de comportamientos/síntomas que se especifican en el manual estadístico y de diagnóstico de los trastornos mentales (DSM) y están codificados en el código internacional de la OMS, Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE). Aunque se han hecho revisiones al DSM y al CIE para alinear los trastornos del neurodesarrollo y mejorar la confiabilidad diagnóstica, el enfoque basado en el comportamiento y los límites de conteo de síntomas está sujeto a la variabilidad en el umbral de diagnóstico entre los médicos y al sesgo en la identificación de condiciones coexistentes.⁽⁵⁸⁾ El DSM-5, correspondiente a la última versión del manual, incluye dentro de los trastornos del neurodesarrollo los siguientes seis grupos:⁽⁵⁹⁾

1. Discapacidad intelectual. Se caracteriza por la afectación general de los procesos cognitivos en un grado tal que impide al individuo alcanzar las habilidades necesarias para realizar las tareas que se esperan para su edad (como, por ejemplo, un adecuado dominio del lenguaje o de las funciones ejecutivas). Engloba términos

como el trastorno del desarrollo intelectual y el retraso general del neurodesarrollo.⁽⁵⁹⁾

2. Trastornos de la comunicación. Incluye entidades como: trastorno del lenguaje, trastorno fonológico, trastorno de fluidez (tartamudeo) y trastorno de la comunicación social (pragmático).⁽⁵⁹⁾
3. Trastorno del espectro del autismo (TEA). Este se manifiesta en dificultades para establecer una comunicación social efectiva, patrones de comportamiento repetitivos e intereses muy restringidos. Se caracterizan dos grupos: con o sin discapacidad intelectual acompañante y con o sin deterioro del lenguaje acompañante.⁽⁵⁹⁾
4. Trastorno de atención con hiperactividad (TDAH). Se manifiesta en dificultades para el mantenimiento de la atención o comportamiento hiperactivo e impulsivo. Se caracterizan tres grupos: presentación combinada, presentación predominante con falta de atención, y presentación predominante hiperactiva/impulsiva.⁽⁵⁹⁾
5. Trastornos específicos del aprendizaje, en los que se distinguen tres grupos: con dificultad en la lectura, con dificultad en la expresión escrita y con dificultad matemática.⁽⁵⁹⁾
6. Trastornos motores, en los que se distinguen tres grupos: trastorno del desarrollo de la coordinación (que será objeto de estudio dentro de este trabajo de investigación), trastorno de movimientos estereotipados y trastornos de tics.⁽⁵⁹⁾

IX. Trastorno del Desarrollo de la Coordinación (DCD)

El trastorno del desarrollo de la coordinación (DCD, por sus siglas en inglés) es un trastorno del neurodesarrollo que afecta la capacidad de los niños para ejecutar acciones motoras coordinadas, lo que resulta en actuaciones motoras lentas, torpes o inexactas y dificultades en la planeación y en el aprendizaje de nuevas tareas motoras. En el curso del desarrollo, los niños con DCD exhiben una variedad de signos motores que incluyen problemas motores finos y gruesos con control postural y equilibrio deteriorado, así como

dificultad de coordinación sensoriomotora o de aprendizaje motor. Con el tiempo se han postulado cuatro hipótesis principales para explicar el DCD en términos de déficits: en funciones visuoespaciales, aprendizaje procedimental, modelado interno o funciones ejecutivas. Los estudios de neuroimagen son escasos, pero han destacado el compromiso de varias regiones del cerebro, incluidas las cortezas parietal, frontal y cerebelosa.⁽⁶⁰⁾

El desarrollo motor es el resultado de los cambios producidos evolutivamente en la conducta motora, que derivan en habilidades complejas que se combinan, integran y mecanizan hasta que se convierten en verdaderas habilidades motrices.⁽⁶¹⁾ La adquisición de la competencia motriz y del control motor es un largo proceso que comienza con la motricidad refleja del recién nacido y continúa a lo largo de la vida influenciada por el entorno y por la práctica de las tareas motrices durante el desarrollo.⁽⁶²⁾

La coordinación visomotora, por su parte, se define como la respuesta motora inmediata y precisa que ocurre después de la aparición de un objeto en el campo visual.⁽⁶²⁾ En efecto, para adquirir una correcta coordinación visomotriz es preciso tener previamente un esquema corporal adecuado (experiencia subjetiva del propio cuerpo), unido a una adecuada información sensorial aferente y el dominio de dicho esquema motor que permitirán una respuesta motora eficaz.⁽⁶²⁾

Algunos autores afirman que ser competente a nivel motriz supone ejecutar los movimientos de forma coordinada.⁽⁶²⁾ Según Kiphard, el término “coordinación del movimiento” hace referencia a “la interacción armoniosa y, en lo posible económica, de músculos, nervios y sentidos con el fin de producir acciones cinéticas precisas y equilibradas (motricidad voluntaria) y reacciones rápidas y adaptadas a la situación (motricidad refleja)”.⁽⁶³⁾

El DCD se caracteriza por un marcado deterioro en el desarrollo psicomotor y en las habilidades perceptivo-motoras en niños con habilidades intelectuales conservadas, en ausencia de anomalías físicas, sensoriales o neurológicas. Estas alteraciones en el desarrollo psicomotor conducen a déficits en el aprendizaje y ejecución de la motricidad coordinada (tanto gruesa como fina) que repercuten negativamente en las actividades de la vida diaria

(AVD) y en el aprendizaje escolar.⁽⁶⁴⁾ Por mucho tiempo, niños con estas características eran etiquetados como “torpes”, con “dispraxia”, “disfunción neurológica mínima con disfunción en la integración sensorial”, “trastornos motores menores” o incluso “parálisis cerebral infantil mínima”.⁽⁶⁵⁾

Con el objetivo de mejorar la comunicación y el conocimiento entre los médicos e investigadores que trabajan con esta población, en 1994 se celebró una reunión de consenso internacional en London, Ontario, para determinar qué terminología debería usarse para describir a estos niños. En este “Consenso de Londres”, se aceptó el término DCD por sus siglas en inglés (Developmental Coordination Disorder).⁽⁶⁶⁾ Este término es utilizado por la Organización Mundial de la Salud dentro de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) en su Capítulo v de Trastornos Mentales y del Comportamiento, como Trastorno específico del desarrollo de la función motriz (CIE-10), y por la Asociación Americana de Psiquiatría en el Manual Diagnóstico y Estadístico de Enfermedades Mentales (DSM-5) como Trastorno del Desarrollo de la Coordinación en el capítulo correspondiente a trastornos motores.⁽⁶⁷⁾ El Consenso de Londres se confirmó con la publicación de 2006 de la Declaración de Consenso de Leeds, destacando el acuerdo de investigadores y médicos internacionales para mantener el término DCD como un trastorno distinto y único.⁽⁶⁶⁾

IX.a. Epidemiología

Los estudios encontrados al respecto se basan principalmente en datos internacionales así, la fundación británica Dyspraxia Foundation estima que la prevalencia oscila entre el 1 % y 10 %. Por otro lado, autores como Missiuna y Wilson registran una variación del 5 % al 15 %.^{(68) (69)} Sin embargo, el porcentaje más utilizado por la mayor parte de la bibliografía corresponde al que fue registrado por la Asociación Americana de Pediatría (AAP), la cual estima que el trastorno oscila entre el 5 % y 6 %, lo que implica que al menos hay un niño por aula, o un niño entre veinte, que presenta DCD. En cuanto al sexo, se da mayor

prevalencia en niños que en niñas, con una relación según la AAP de 2:1, y según la Dyspraxia Foundation de 4:1.⁽⁷⁰⁾

Por otra parte, en un artículo de revisión publicado por la revista *Dev Med Child Neurol*, en mayo de 2021, se planteó que el único factor de riesgo que se asocia consistentemente con DCD es el parto prematuro, ya sea definido en términos de baja edad gestacional al nacer (<32 semanas) o bajo peso al nacer (<1500 g), además de otros factores como la prevalencia en el sexo masculino y marcha independiente a los 15 meses o más de edad.⁽⁷¹⁾ Es concebible que el DCD tenga una causa multifactorial que consiste en cadenas de factores de riesgo que están determinados genética y ambientalmente. El conocimiento de los factores de riesgo de DCD ayudaría a la identificación temprana, ofreciendo así oportunidades para la intervención en una fase temprana del trastorno.⁽⁷¹⁾ A su vez, las investigaciones realizadas en los últimos años y los recientes documentos bibliográficos publicados, sugieren el DCD como un trastorno de impacto en la vida del niño, que no se resuelve de manera espontánea y que repercute en la vida adulta.⁽⁷²⁾

Aún en la actualidad no existe un consenso sobre qué teoría explica mejor cómo se genera el control y el aprendizaje motor. Sin embargo, un modelo apropiado sería la teoría de los sistemas dinámicos, que considera el movimiento como resultado de la interacción de múltiples subsistemas que el individuo auto organiza y en el que hay una interacción constante entre los recursos del niño, el contexto ambiental y la tarea por realizar.⁽⁷³⁾

Existen distintas hipótesis para poder explicar las dificultades motrices presentes en los niños con DCD. Una de ellas es la Teoría de integración sensorial (IS), expuesta por Ayres en la década de los años 60. Esta explica los problemas en el desempeño motor desde la interacción que realiza el niño con su medio ambiente a través de los canales sensoriales, y el procesamiento de la información que de esta interacción se deriva. Los problemas pueden ocurrir en diferentes etapas a medida que se integra la información sensorial y se utiliza para ejecutar un movimiento preciso. El niño puede tener dificultades para analizar la información del ambiente, para usarla en la elección de un plan de acción, en la secuenciación de los movimientos individuales de la tarea, en enviar el mensaje correcto

para producir una acción coordinada, o en integrar todos estos pasos para controlar el movimiento.⁽⁷²⁾ Otra hipótesis es la del déficit del modelado interno, que señala que el niño con DCD tiene deficiencias para generar y/o controlar la representación mental de las acciones motoras, por lo que presenta limitaciones significativas en la planificación y el control del movimiento.⁽⁷⁴⁾

La complejidad del DCD presenta desafíos para comprender los mecanismos que sustentan las habilidades motoras y cómo se relacionan con la organización del comportamiento y la emoción. Recientemente se presentó un nuevo marco para considerar contextos participativos que reflejaran la naturaleza fluida y transaccional de las interacciones dinámicas entre la persona, la actividad y las interfaces ambientales.⁽⁷⁵⁾

De cualquier manera, el resultado de estos problemas será el mismo: el niño parecerá torpe y tendrá dificultades de aprendizaje y ejecución de tareas motoras nuevas. Otro aspecto que aparece en diversas investigaciones es la influencia de alteraciones cerebelosas en el desarrollo de la coordinación motora,⁽⁷⁶⁾ aunque aún sin confirmación científica. Se puede evaluar que son diversas las investigaciones realizadas y las hipótesis planteadas, aunque por el momento no existe evidencia clara sobre la etiología del DCD. Tal como algunos autores señalan, probablemente sean diferentes causas las que provocan estos problemas en la coordinación motora. Sin embargo, las diferentes hipótesis actuales y estudios realizados sobre los trastornos del desarrollo apuntan de manera casi unánime a una etiología de carácter neurológico.⁽⁷⁶⁾

IX.b. Comorbilidades comunes asociadas con DCD

Además de los problemas propios del trastorno que presentan estos niños, se añade la alta prevalencia que existe del DCD con problemas de lenguaje, dislexia, trastorno específico del aprendizaje, trastornos de lectura y trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH).⁽⁷⁷⁾⁽⁷⁸⁾ Tal es así, que algunos autores cuestionaron inicialmente el DCD como diagnóstico propio, pero los estudios actuales parecen confirmar su carácter diferenciado,

utilizándose como tal si la condición más evidente que presenta el niño es la dificultad motriz.⁽⁷⁷⁾⁽⁷⁸⁾ Aunque existe una alta prevalencia de comorbilidad con estos otros trastornos mencionados, se destaca especialmente la relación que presenta con el TDAH, ya que son numerosos los documentos científicos que hacen referencia a ello. El DCD aparece como uno de los principales diagnósticos comórbidos del TDAH entre un 47 % y 50 % de los casos, presentando conjuntamente peor pronóstico (trastornos psiquiátricos, dislexia, bajo nivel académico, entre otros).⁽⁷⁸⁾

IX.c. Manifestaciones clínicas del DCD

En principio cabe destacar que el inicio del DCD ocurre temprano en la infancia, generalmente antes de que el niño ingrese a la escuela primaria. El conjunto de déficits de desarrollo varía desde limitaciones muy específicas hasta el deterioro general de las habilidades motoras.⁽⁷⁾

Los signos motores encontrados incluyen dificultad para ejecutar acciones motoras coordinadas y trastornos motores finos y gruesos, lo que resulta en torpeza, lentitud y actuaciones motoras imprecisas. Por lo tanto, las personas con DCD pueden presentar deficiencias en el control postural (hipotonía o hipertonía, control distal inmaduro, equilibrio estático y dinámico deficiente, etcétera), la coordinación sensoriomotora y el aprendizaje motor (planificación motora, aprendizaje de nuevos movimientos, adaptación al cambio, entre otras).⁽⁷⁾ Las manifestaciones clínicas vienen determinadas por la combinación de una alteración en la propiocepción, la programación motora y la actividad motora secuencial, lo que conlleva dificultades en diferentes áreas motrices y del desarrollo.⁽⁷⁾

En cuanto a la motricidad gruesa, gran parte de estos niños suelen presentar hipotonía durante los primeros años de vida, persistencia de reflejos primitivos o reacciones inmaduras en el control del equilibrio. Posteriormente presentan problemas en la locomoción, su carrera es brusca y poco fluida, tropiezan y se caen frecuentemente, tienen

dificultades al imitar posiciones corporales, chocan con los objetos, se les caen con frecuencia los objetos de las manos, tienen dificultad para seguir dos o tres órdenes motoras seguidas y, en general, muestran poca pericia en aquellas actividades que implican el uso del cuerpo de forma global.⁽⁶⁷⁾

Por otra parte, las principales limitaciones relacionadas con la motricidad fina, suelen estar relacionadas con dificultades en la lecto-escritura, uno de los primeros síntomas detectados. Además, presentan dificultades en la planificación y ejecución de otras habilidades motrices finas, como sujetar o atrapar objetos, vestirse, cepillarse los dientes y utilizar los cubiertos, entre otros.⁽⁶⁷⁾

En efecto, la existencia de habilidades motrices finas y gruesas pobres interfiere en la obtención de logros en diferentes contextos. Entre ellos, el familiar, académico/profesional o de ocio, lo que impide el normal desarrollo de las actividades de la vida diaria y académica. Se ha confirmado que los DCD se relacionan con mayores dificultades escolares, trastornos de conducta y peor desarrollo cognitivo. Además, la mayor prevalencia de trastornos del aprendizaje conlleva en el niño una menor autoestima durante la etapa escolar y dificultades para las relaciones sociales.⁽⁷⁹⁾

IX.d. Impacto en la vida diaria del niño

En principio, es importante reconocer que el involucramiento del niño en las actividades de la vida diaria (AVD) es un componente esencial para su desarrollo en general. Las investigaciones sugieren que la participación en estas actividades en la infancia contribuye al desarrollo cognitivo, afectivo y físico del niño. Dicho esto, los niños con DCD tienen dificultades funcionales significativas en esta área.⁽⁸⁰⁾ Es fundamental reconocer que este trastorno hace referencia a un grupo de características muy diversas. Algunos niños pueden experimentar dificultades en varias áreas de su vida diaria, mientras que otros pueden tener problemas solo con algunas actividades específicas.⁽⁸⁰⁾

Muchos padres los definen por sus dificultades con las tareas cotidianas, como el vestido, las dificultades para atarse los cordones o andar en bicicleta, mientras que sus profesores en la escuela señalan que son lentos en las tareas y tienen problemas con la escritura. Efectivamente, el DCD incluye una serie de dificultades que pueden impactar de manera directa en el desempeño diario del niño, con consecuencias no sólo funcionales, sino también emocionales y sociales. ⁽⁸¹⁾ También se plantean algunas complicaciones relacionadas con la alimentación, como dificultad para usar los cubiertos, derrames de comida y rechazo de algunos alimentos por su textura. El vestirse resulta complicado para muchos de ellos, ya que se trata de una actividad compleja que implica diversas etapas. Atarse los cordones puede ser una tarea altamente difícil y puede ser que muchos no logren realizar esto hasta edades superiores. ⁽⁸¹⁾

Todas estas actividades coinciden en el requerimiento de una adecuada planificación motora, integración bilateral, ajustes posturales y buena integración visuo-motriz, característica que en los niños con DCD están afectadas. En consecuencia, el desarrollo de las actividades cotidianas resulta más lento y dificultoso que lo usual. ⁽⁸²⁾⁽⁸³⁾

Por otra parte, el DCD impacta de manera significativa en el área escolar. Aunque muestran un desarrollo intelectual y cognitivo adecuado para su edad, estos niños presentan problemas para el logro de diversos objetivos curriculares. Diferentes estudios han mostrado las dificultades de estos niños en el desarrollo académico, especialmente si coexisten problemas de atención. Pueden observarse problemas en el aprendizaje de idiomas, en las asignaturas de arte y plástica, en educación física y, particularmente, en el desarrollo de la escritura y la lectura. Este último, podría estar relacionado con las dificultades visuo-perceptivas que muchos de ellos presentan y que afectan a su habilidad para percibir la forma, el tamaño y la orientación de las letras y las palabras. ⁽⁸⁴⁾

Asimismo, las actividades que requieren una buena coordinación óculo-manual, claramente se ven afectadas. Dentro de estas hay que destacar la adquisición y desarrollo de la escritura, que con frecuencia se ve gravemente perjudicada. Se trata de una actividad motora compleja que supone para muchos niños todo un reto. Esto puede corresponder a

diversas causas: bajo tono muscular, inestabilidad en las articulaciones de los miembros superiores, persistencia de reflejos primitivos, tipo de pinza o prensa utilizada, temblor o falta de control de los movimientos de las articulaciones de los miembros superiores. También puede derivarse de una rápida fatiga de los músculos intrínsecos de la mano. Por ejemplo, a veces estos niños sujetan el lápiz con más fuerza porque no tienen un buen *feedback* propioceptivo y/o táctil y, en consecuencia, presentan un trazo y una organización deficiente en el papel.⁽⁸⁵⁾

A su vez, es habitual encontrar que a estos niños, debido a problemas de integración visuo-motriz, les resulte muy difícil realizar la copia, especialmente del pizarrón al papel. Tampoco es extraño que encuentren problemas para el manejo de los útiles escolares, como las tijeras, el compás o la regla. Estas dificultades hacen que las asignaturas relacionadas con estas destrezas, como plástica y arte, supongan un gran esfuerzo para ellos con resultados muy pobres.⁽⁸⁶⁾⁽⁸¹⁾

Otra de las áreas escolares ya mencionada que suele verse afectada es la educación física, ya que se trata de un espacio donde los componentes motores son necesarios para su desarrollo. El profesor puede encontrar que el niño es torpe en los movimientos, con tendencia al choque con objetos, dificultad para las actividades que requieren un buen desarrollo motor grueso (como saltar, correr y trepar) y para el aprendizaje de tareas motoras nuevas. Debido a todas estas dificultades, esta área curricular puede generar en el niño angustia y rechazo.⁽⁸⁷⁾ Los deportes suponen uno de los mayores retos para ellos, especialmente aquellos que implican objetivos grupales y uso de materiales en movimiento (balones, pelotas). La ejecución de juegos en equipo (especialmente competitivos) no es igual que la realizada en juegos individuales, ya que, al ser más lentos y menos eficaces que el resto de niños, no pueden seguir el ritmo del grupo. Estas dificultades son observadas no sólo por los profesores, sino también por el resto de alumnos, lo cual atrae como consecuencia, que en los juegos y actividades deportivas suelen ser los últimos en ser elegidos durante la creación de equipos.⁽⁸⁷⁾

Todas estas limitaciones hacen que los niños con DCD muestren menos confianza en sus habilidades físicas y menor autoeficacia percibida en las actividades motoras. Es habitual ver cómo estos niños tienden a rechazar juegos y actividades deportivas y muestran mayor interés por otras más sedentarias e incluso solitarias. Esta tendencia, y diversos estudios así lo confirman, puede implicar a medio y largo plazo problemas de salud física, como la obesidad y enfermedades cardiovasculares.⁽⁸⁷⁾

Se deben considerar, además, las consecuencias que esta problemática puede suponer en el desarrollo de su vida social. Algunos estudios han mostrado cómo la participación en actividades sociales físicas es menor en niños con DCD, observándose mayor nivel de soledad. Estas dificultades los hacen impopulares en muchos de los casos, e incluso se vuelven blancos de acoso y burla por parte de sus compañeros. Los niños que tienen restringida su participación en situaciones de la vida cotidiana están en riesgo de experimentar aislamiento social, victimización y rechazo por parte de sus iguales.⁽⁸⁸⁾⁽⁸⁹⁾

En pocas palabras, se puede observar que toda la problemática descrita supone una serie de consecuencias en el desarrollo general del niño con DCD, tienden a una ejecución académica pobre, sentimientos de baja autoestima, pobre competencia percibida, abandono escolar, baja tolerancia a la frustración, motivación disminuida, aislamiento, problemas de conducta, obesidad, ansiedad y en algunos ocasiones depresión, aspectos que en muchos casos seguirán latentes en la vida adulta o influirán de manera determinante en ella.⁽⁸⁸⁾⁽⁸⁹⁾

IX.e. Diagnóstico

Antes de efectuar el diagnóstico para DCD se deben descartar otras posibles causas que involucren dificultades motoras en el niño (p. ej., parálisis cerebral, distrofia muscular, enfermedad sistémica) mediante un examen clínico completo que incluya el estado neuromotor, el estado médico, el estado sensorial y el estado conductual.⁽⁹⁰⁾ Además, será necesario evaluar el estado cognitivo del niño si el maestro ha informado sobre dificultades

de aprendizaje. El índice de masa corporal también debe ser parte del examen físico general, ya que los niños con DCD tienen una propensión a tener sobrepeso u obesidad.⁽⁹¹⁾

La historia clínica, por su parte, debe incluir los siguientes aspectos: antecedentes familiares que incluyan comorbilidades, factores ambientales, trastornos neurológicos, enfermedades médicas, trastornos mentales, condición social de la familia; antecedentes personales, incluidos exploración de recursos y posible etiología (embarazo, nacimiento, hitos, logros, contactos sociales, jardín de infantes, grados y niveles escolares), trastornos previos y actuales (especialmente neurológicos) problemas sensoriales, accidentes; antecedentes del trastorno (niño) y comorbilidades, y exploración de recursos, AVD y participación, factores individuales/personales, carga de enfermedad, consecuencias del DCD; exploración de problemas: nivel actual/déficit de funciones motoras, AVD y participación.⁽⁹¹⁾

Además, se requerirá de un Informe del profesor donde se describan: funciones motoras, actividades/participación, factores ambientales/sistemas de apoyo, factores individuales/personales (CIF), ya que el comportamiento escolar incide en la comorbilidad de los trastornos atencionales, espectro autista, trastornos específicos del aprendizaje y el logro académico.⁽⁹¹⁾

De acuerdo con las recomendaciones de la Academia Europea de Discapacidad Infantil (EACD), el DCD debe ser diagnosticado por un equipo multidisciplinario de profesionales calificados para examinar los criterios específicos del DSM-5 para el trastorno. Idealmente el equipo debe incluir un médico (p. ej., psiquiatra infantil, pediatra del desarrollo, neurólogo infantil) y un terapeuta ocupacional o fisioterapeuta capacitado en las herramientas motoras estandarizadas que se utilizan para evaluar a los niños con sospecha de padecer el trastorno. El cuadro 6 describe los criterios de diagnóstico para el trastorno del desarrollo de la coordinación e incluye ejemplos de cómo se pueden evaluar estos criterios.⁽⁹⁰⁾⁽⁹²⁾

El diagnóstico de DCD se basa en la evaluación de las alteraciones psicomotoras y sus repercusiones en las AVD. Esta evaluación requiere el uso de baterías y escalas

estandarizadas de desarrollo psicomotor. Los investigadores, no suelen recomendar el diagnóstico para DCD antes de los 5 años ya que, en primer lugar, los niños pequeños pueden mostrar retraso en el desarrollo motor con una resolución espontánea de este (desarrollo tardío). En segundo lugar, la cooperación y motivación de los niños pequeños para las evaluaciones motoras puede ser variable. Por lo tanto, el desempeño de la prueba puede no ser confiable y finalmente dar como resultado una pobre validez predictiva (criterio I).⁽⁹³⁾

Sin embargo, un estudio muy reciente de Smits-Engelsman et al., indica que la evaluación motora por la Batería de Evaluación del Movimiento para Niños Segunda Revisión (MABC-2) tiene una muy buena fiabilidad test-retest también para niños de 3 años. Finalmente, la tasa de adquisición de actividades de la vida diaria es variable en los niños en edad preescolar. En conclusión, la evaluación del criterio II de los criterios diagnósticos en menores de 5 años es poco fiable.⁽⁹³⁾

Cuadro 6: Criterios de diagnóstico para el trastorno del desarrollo de la coordinación⁽⁹⁴⁾

A) La adquisición y ejecución de habilidades motoras coordinadas está sustancialmente por debajo de lo esperado dada la edad cronológica del individuo y la oportunidad de aprender y usar habilidades. Las dificultades se manifiestan como torpeza (p. ej., dejar caer o chocar con objetos), así como lentitud e imprecisión en el desempeño de las habilidades motoras (p. ej., atrapar un objeto, usar tijeras o cubiertos, escribir a mano, andar en bicicleta o participar en deportes).

Cómo evaluar este criterio: Según artículos de revisión recientes,⁽⁹⁵⁾⁽⁹⁶⁾ la prueba motora más utilizada para ayudar en el diagnóstico de este trastorno es la Batería de evaluación del movimiento para niños, segunda edición (MABC-2).⁽⁹⁷⁾ Otra prueba que se usa con frecuencia es la Prueba de competencia motora de Bruininks – Oseretsky, segunda edición.⁽⁹⁸⁾ Ambas pruebas están referenciadas por normas, son confiables y válidas para diagnosticar el trastorno del desarrollo de la coordinación.

B) El déficit de habilidades motoras en el criterio A interfiere de manera significativa y persistente con las actividades de la vida diaria apropiadas para la edad cronológica (p. ej., autocuidado y automantenimiento) y afecta la productividad académica/escolar, las actividades prevocacionales y vocacionales, el ocio y el juego.

Cómo evaluar este criterio: Se debe preguntar a los padres sobre el desempeño de sus hijos y el tiempo que tardan en aprender tareas motrices como vestirse, atarse los cordones de los zapatos, cepillarse los dientes, usar un cuchillo y un tenedor, y escribir con letra de imprenta y a mano. Además, las listas de verificación o cuestionarios para padres y maestros pueden ser útiles, como el Cuestionario de trastornos del desarrollo de la coordinación (DCDQ) ⁽⁹²⁾ y la lista de verificación del MABC-2. ⁽⁹⁹⁾ El Little DCDQ se encuentra actualmente en proceso de validación para identificar a los niños en edad preescolar con el trastorno.

C) El inicio de los síntomas es en el período de desarrollo temprano.

Cómo evaluar este criterio: Se debe determinar el patrón y la trayectoria del desarrollo motor del niño para determinar si hubo retraso motor en los primeros años de vida. Se puede preguntar a los padres sobre la historia y los hitos del desarrollo temprano de su hijo. Aunque algunos niños con trastorno del desarrollo de la coordinación pueden tener hitos motores retrasados, muchos no los tienen.

D) Las deficiencias de las habilidades motoras no se explican mejor por discapacidad intelectual (trastorno del desarrollo intelectual) o discapacidad visual y no son atribuibles a una afección neurológica que afecte el movimiento (p. ej., parálisis cerebral, distrofia muscular, trastorno degenerativo).

Cómo evaluar este criterio: Para descartar una discapacidad intelectual, es útil una prueba de coeficiente intelectual estandarizada administrada por un psicólogo escolar. Sin embargo, una evaluación formal del coeficiente intelectual puede no ser necesaria si ha habido un rendimiento típico en la escuela. Al igual que con las pruebas de detección, es importante un examen neurológico para descartar otras afecciones médicas que podrían explicar el deterioro

del desarrollo motor. Un médico de familia u optometrista podría descartar alteraciones en la agudeza visual.⁽⁹⁴⁾

IX.f. Enfoques de evaluación

Según la revisión evaluativa de Wilson, se pueden distinguir los siguientes enfoques de evaluación.⁽⁹³⁾

- Enfoque normativo de habilidades funcionales. Las suposiciones sobre las dificultades de movimiento son en gran parte neutrales al proceso. Los enfoques de evaluación son descriptivos, orientados al producto (centrados en las habilidades funcionales) y referenciados a normas. Por ejemplo, el MABC se basa en este enfoque.⁽⁹³⁾
- Enfoque de habilidades generales. La suposición rectora aquí es que la integración sensoriomotora deteriorada sustenta tanto los problemas perceptivo-motores como las dificultades de aprendizaje. Estas deficiencias reflejan daño neuronal. De acuerdo con este enfoque, las habilidades generales básicas (como la integración sensorio-motora) se pueden medir, por ejemplo, mediante la Prueba de Integración Sensorial y Praxis, y luego deberían ser un enfoque para el tratamiento para mejorar las funciones motoras.⁽⁹³⁾
- Teoría del neurodesarrollo (modelo biomédico). Los primeros marcadores neurológicos (como la torpeza, entre otros) predicen estados de enfermedad, por ejemplo, "disfunción cerebral mínima". Esto se puede evaluar mediante un examen del desarrollo neurológico. Se evalúa una combinación selecta de tareas neurológicas y de aprendizaje (p. ej., signos leves o disfunción neurológica menor). También existen datos normativos sobre las señales blandas: los avances en neuroimágenes e imágenes funcionales proporcionarán información sobre los signos duros y blandos de la disfunción neural. Por otro lado, se ha cuestionado el papel de

la disfunción cerebral menor y la disfunción neurológica menor para el desarrollo de una teoría de DCD.⁽⁹³⁾

- Enfoque de sistemas dinámicos. Este enfoque sugiere que el niño con DCD ha tenido oportunidades reducidas para formar sinergias de movimiento a través de la interacción con las tareas de aprendizaje y el entorno. Las evaluaciones utilizadas dentro de este marco incluyen análisis biomecánicos, cinemáticos y de observación.⁽⁹³⁾
- Enfoque de la neurociencia cognitiva. Se sugiere que el desarrollo cerebral atípico crea susceptibilidad cognitiva. Las experiencias de aprendizaje reducidas exacerbaban el riesgo de desarrollar DCD. Los enfoques de evaluación tienden a estar orientados hacia los sistemas cerebrales que tienen una importancia conocida para el desarrollo de la habilidad de movimiento, como por ejemplo, modelado interno o imágenes motoras y control de tiempo vinculado a los bucles parieto-cerebrales.⁽⁹³⁾

IX.g. Evaluación con pruebas estandarizadas

La identificación de las dificultades motoras es un paso importante hacia el apoyo y la intervención para el niño y su familia. Los profesionales de la salud y los investigadores requieren herramientas de evaluación estandarizadas para identificar, clasificar y diagnosticar problemas motores en los niños. Además, las herramientas de evaluación son esenciales para monitorear los efectos de las intervenciones. No obstante, no existe un estándar de oro para la evaluación motora de los niños. Además, las pruebas disponibles varían en cuanto a su facilidad de uso e interpretación en entornos clínicos y de investigación, así como también se diferencian en base a normas o criterios.⁽¹⁰⁰⁾

Las pruebas con referencia a criterios están diseñadas para calificarse a medida que se demuestran elementos o criterios, lo que significa que la puntuación es un reflejo de la competencia de un niño en los elementos de la prueba. Sin embargo, la mayoría de las evaluaciones disponibles se basan en normas, lo que significa que los resultados de un niño se informan en relación con una población específica. Las características de la población

normativa deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados de las pruebas, ya que se ha descubierto que las diferencias ambientales y culturales afectan el desarrollo motor.⁽¹⁰⁰⁾

Asimismo, los profesionales de la salud deben ser conscientes de la validez y confiabilidad de las herramientas de evaluación para ayudarlos en la selección de instrumentos y la interpretación de los resultados. La validez se refiere al "grado en que un instrumento es un reflejo adecuado del constructo que se va a medir" y la confiabilidad se refiere al "grado en que la medición está libre de errores de medición", lo cual es importante al interpretar los resultados.⁽¹⁰⁰⁾

En un artículo de revisión sistemática en 2018, Alison Griffiths y colaboradores identificaron siete herramientas de evaluación para la motricidad gruesa en niños de 2 a 12 años. Estas son: la Escala Bayley de Desarrollo de Bebés y Niños Pequeños III (Bayley-III), Prueba Bruininks-Oseretsky de Competencia Motora 2 (BOT-2), Batería de Evaluación del Movimiento para niños 2ª edición (MABC-2), Evaluación McCarron de Desarrollo Neuromuscular (MAND), Evaluación Neurológica, Sensorial, Motora y del Desarrollo (NSMDA), Escalas Motoras de Desarrollo de Peabody 2 (PDMS-2) y Prueba de Desarrollo Motor Grueso 2 (TGMD-2).⁽¹⁰⁰⁾

Los resultados de la revisión sistemática antedicha arrojan que a pesar de la variabilidad en las estructuras de las pruebas, existe cierta consistencia en los elementos incluidos dentro de los subconjuntos de habilidades motoras gruesas entre pruebas. Es así, que la mayoría incluye una tarea de locomoción como caminar, correr o subir escaleras; una tarea de control o manipulación de objetos, como lanzar o atrapar una pelota; y una tarea de equilibrio estático o dinámico, como pararse sobre una pierna o saltar. El PDMS-2, BOT-2 y el MAND también incluyen evaluaciones de fuerza (el PDMS-2 solo en algunos grupos de edad).⁽¹⁰⁰⁾

El número de elementos de motricidad gruesa para la evaluación varía tanto dentro como entre las herramientas en sí (cuadro 7). Por ejemplo, la cantidad de elementos evaluados en Bayley-III y PDMS-2 depende de la edad y la capacidad del niño. Varias evaluaciones

informan criterios para describir el retraso motor grueso, aunque todos los manuales de prueba advierten contra el diagnóstico de retraso basado en una sola evaluación.⁽¹⁰⁰⁾

El PDMS-2 se destaca por la inclusión de créditos para habilidades incompletas en el sistema de calificación. La mayoría de las otras pruebas otorgan un punto o crédito para una habilidad solo si se demuestra que cumple con los criterios establecidos (puntuación de 0 o 1). Sin embargo, el PDMS-2 se puntúa de 0 a 2, lo que permite asignar 1 punto a medida que el niño avanza hacia una habilidad sin dominarla. El TGMD-2 también se destaca por su sistema de calificación, en el que se otorgan puntos por la calidad de la acción realizada, en lugar de solo completar satisfactoriamente la tarea. Estas acciones incluyen movimientos preparatorios antes de correr y saltar, o la posición del brazo durante los movimientos. Los criterios de calificación de la NSMDA son algo más complicados, con un sistema de puntajes de 1 a 4 con un símbolo de '+' que denota una respuesta hiperactiva y '-' una respuesta hiporreactiva. El PDMS-2, MABC-2, BOT-2, MAND, TGMD-2 y Bayley-III requieren que las puntuaciones brutas se conviertan en una puntuación estándar (o escalada) según las tablas proporcionadas en los manuales. Para el BOT-2, este es un proceso de múltiples pasos que luego se puede convertir en puntajes estándar y rangos de percentiles específicos de sexo o combinados.⁽¹⁰⁰⁾

El estudio concluyó que las herramientas de evaluación de la motricidad gruesa actualmente disponibles para niños tienen un contenido y una validez de construcción de buenos a excelentes. El BOT-2, MABC-2, PDMS-2 y TGMD-2 son las evaluaciones más confiables en este grupo de edad (de 2 a 12 años). El Bayley-III tiene la mejor validez predictiva a los 2 años de edad, y el NSMDA y el MABC-2 tienen una buena validez predictiva a los 4 años de edad. Los autores sugieren que hay margen para futuras investigaciones sobre la validez predictiva, la fiabilidad y la capacidad de respuesta de las herramientas de evaluación de la motricidad gruesa en niños en edad preescolar y escolar. Sin embargo, en la práctica los médicos deben elegir evaluaciones teniendo en cuenta sus propiedades psicométricas en el contexto del niño que están evaluando.⁽¹⁰⁰⁾

Cuadro 7 Características de las herramientas de evaluación de la motricidad gruesa ⁽¹⁰⁰⁾

Herramienta de evaluación	Dominios probados	Componentes de motor grueso probados	Rango de edad	Criterios de diagnóstico	Tipo de prueba
Bayley-III	Motricidad gruesa, motricidad fina, cognitiva, comunicación, social/emocional, adaptativa	Posturas estáticas, movimiento dinámico, equilibrio	1 mes a 3 años	Retraso en el desarrollo: <percentil 25 o por debajo de 2SD*	Norma
BOT-2	Motricidad gruesa, motricidad fina	Coordinación, equilibrio, velocidad de carrera y agilidad, fuerza	4-21 años	*	Norma
MABC-2	Motricidad gruesa, motricidad fina, equilibrio	Apuntar y atrapar, equilibrio estático y dinámico	3-16 años	Sistema de semáforos: verde=normal, ámbar='en riesgo' y rojo=deficiencia motora definitiva (<15 %)*	Norma
MAND	motricidad gruesa y fina	Coordinación, salto, equilibrio estático y dinámico	3-25 años	NDI 70-85=leve 55-69=moderada <55=discapacidad grave*	Norma

NSMDA	Motricidad gruesa, motricidad fina, neurológica, desarrollo postural, patrones de movimiento infantil, motricidad sensorial †	Sentarse, arrodillarse, caminar, mantener el equilibrio, correr, brincar, atrapar, planificación motora	1 mes a 6 años	Puntuación total: 6–8 normal, 9–11 mínima, 12– 14 leve, 15–19 moderada, 20– 25 grave, >25 discapacidad profunda*	Criterio
PDMS-2	Motricidad gruesa, motricidad fina	Estacionario (equilibrio de pie, abdominales, flexiones), locomoción (caminar, correr, saltar, brincar, etc.), manipulación de objetos (patear, lanzar, golpear, atrapar)	De 0 a 5 años	*	Norma
TGMD-2	Motricidad gruesa	Locomoción (correr, galopar, brincar, saltar, deslizarse) y control de objetos (batear, driblar, atrapar, patear, lanzar,	3–10 años	*	Norma

		rodar)		
--	--	--------	--	--

* Aconsejable utilizar el razonamiento clínico.

† Requiere cierto manejo manual.

Bayley-III, Escala Bayley de desarrollo de bebés y niños pequeños, 3.^a edición; BOT-2, Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency segunda edición; MABC-2, batería de evaluación del movimiento para niños, segunda edición; MAND, Evaluación McCarron del Desarrollo Neuromuscular; NA, no disponible; NDI, Índice de Neurodesarrollo; NSMDA, Evaluación del desarrollo motor sensorial neurológico; PDMS-2, escalas motoras de desarrollo de Peabody, segunda edición; TGMD-II, Test de Desarrollo Motor Grueso segunda edición.⁽¹⁰⁰⁾

IX.h. Evaluaciones de las funciones motoras según el criterio I del DSM-5

Además del examen clínico, que se centra en el nivel de estructura y funciones corporales en base a la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF), la evaluación mediante las siguientes pruebas estandarizadas está más centrada en el nivel de actividades. De acuerdo con las recomendaciones sobre la definición de DCD se debe usar una prueba motora apropiada, válida, confiable y estandarizada (referenciada por normas). Existen numerosas pruebas sobre las funciones motoras, pero solo unas pocas han sido diseñadas y probadas para la evaluación del diagnóstico DCD.⁽⁹³⁾

IX.h.I. MABC-2

La herramienta más utilizada para evaluar los criterios de DCD es la batería de evaluación del movimiento para niños, 2^{da} Edición (MABC-2). Es una referencia tanto para clínicos como para investigadores. Consta de 8 ítems adaptados a tres rangos de edad (3 a 6 años, 7 a 10 años, 11 a 16 años) y tiene una duración de 40 a 50 minutos. La evaluación se divide

en tres áreas: destreza manual (velocidad y precisión de cada mano por separado, coordinación bimanual, coordinación ojo-mano), habilidades con el balón (atrapar un objeto en movimiento, apuntar a la portería) y habilidades de equilibrio (equilibrio estático, equilibrio dinámico) mientras se mueve rápido o lento. ⁽¹⁰¹⁾

Además, el MABC-2 puede proporcionar detalles adicionales y esenciales sobre el comportamiento de los niños durante la ejecución de tareas, así como sobre su tono muscular, control postural, velocidad de procesamiento, coordinación uni y bilateral, uso de las manos, patrones de agarre, atención, etcétera. Esta evaluación, otorga cinco niveles de calificación porcentual: menor a un percentil, entre el segundo y quinto percentil, entre sexto y décimo percentil, entre decimoprimer y decimoquinto percentil y mayor al decimoquinto percentil. Se considera como un verdadero problema motor una calificación menor al quinto percentil y en riesgo entre el quinto y el decimoquinto percentil. ⁽¹⁰¹⁾

IX.h.II. BOT-2

El Bruininks-Oseretsky prueba de competencia motora 2 (BOT-2) valora la eficiencia motora mediante pruebas que evalúan la precisión e integración motriz fina, destreza motriz, coordinación bilateral, equilibrio, agilidad, velocidad y fuerza. Sirve para niños de entre 4 a 21 años, el tiempo de aplicación puede ser de 15-20 minutos en su versión corta y de 45 a 60 minutos en su versión larga. Las pruebas de equilibrio utilizadas en este test consisten, por ejemplo, en caminar por una línea o barra de equilibrio o mantenerse con los dos pies o sobre un solo pie en una línea o barra de equilibrio, y se realiza con los ojos abiertos y cerrados. ⁽¹⁰¹⁾

IX.i. Cuestionarios

Por otra parte, los investigadores han defendido los cuestionarios basados en la motricidad que completan el niño, los maestros y/o los padres. Existen algunos cuestionarios para padres y docentes que fueron previamente evaluados en la literatura: el DCD-Q y su versión revisada (DCD-QR); el MABC-2 y su versión revisada. ⁽⁹³⁾

El DCDQ es un cuestionario para padres de niños de 5 a 15 años de edad y ha sido adaptado en diferentes países como Brasil, Israel, Holanda y Taiwán, en donde se han comprobado sus propiedades psicométricas. El cuestionario contiene quince ítems distribuidos en tres dimensiones: control durante el movimiento, motricidad fina y coordinación general. Las preguntas contienen opciones de respuesta en una escala de Likert de 1 a 5, donde los padres deben calificar el desempeño del niño en actividades motrices en comparación con otros niños de la misma edad. Al final se obtiene un puntaje en un rango de 15 a 75 que señala indicación o sospecha de padecer el trastorno (puntaje entre 15 y 57) o probablemente no padece el trastorno (puntaje entre 58 y 75).⁽¹⁰¹⁾

El cuestionario para padres (DCD-Q) y el maestro (lista de verificación MABC) se centran en las calificaciones de los niveles de capacidad y actividad (cuidado personal, habilidades con el balón, etc.). Además, existen otras escalas y cuestionarios “no específicos” que se enfocan en actividades. Estos instrumentos en sí no verifican el diagnóstico de DCD, pero pueden ser útiles. Algunos ejemplos son la Lista de verificación de habilidades de movimiento de los primeros años, las Escalas de Actividad Infantil para Padres y las Escalas de Actividad Infantil para Profesores.⁽⁹³⁾

También existen autoinformes para niños, la mayoría de los cuales incluyen evaluaciones sobre aspectos de autoeficacia para el movimiento y la autoestima: *All about Me Scale*, el Sistema de Eficacia Percibida y Establecimiento de Metas y las autopercepciones de los niños sobre la adecuación y la predilección por la actividad física (CSAPPA). Estos instrumentos pueden dar una idea de cómo el niño percibe su trastorno. No se confirma que los autoinformes sean herramientas de evaluación específicas y sensibles para el diagnóstico de DCD, aunque hay algunos estudios recientes que son alentadores.⁽⁹³⁾

IX.j. Abordajes terapéuticos

En principio, tres profesiones principales brindan tratamiento a niños con DCD: terapia ocupacional, fisioterapia y educación especial. En unos pocos casos se han estudiado enfoques terapéuticos, médicos/dietéticos.⁽⁹³⁾

En esta tesina se desarrolla particularmente como área de interés la fisioterapia, disciplina que permite a niños y adultos desarrollar y optimizar su movilidad y funciones relacionadas con el movimiento. El propósito del tratamiento de fisioterapia es lograr una participación significativa en las áreas de la vida de la manera más independiente posible con el menor grado de ayuda y con una alta calidad de vida. Las prioridades de tratamiento se basan en la información del niño, los padres y la escuela, así como en el conocimiento profesional del terapeuta sobre el aprendizaje motor, el control motor y las limitaciones relacionadas con el trastorno y la edad.⁽⁹³⁾

Los fisioterapeutas están especializados en analizar el desarrollo motor, los movimientos y las actividades específicas, así como también en determinar problemas relevantes en casos de disfunciones. Junto con el entorno social y personal del niño, se disponen metas para hacer frente a los problemas. Los fisioterapeutas utilizan diferentes enfoques según el niño y la familia, el objetivo y la situación. Por ejemplo, hay enfoques orientados a procesos como la terapia de desarrollo neurológico adaptada, integración sensorial, enfoques estratégicos orientados a tareas como CO-OP (Orientación cognitiva al desempeño ocupacional), intervenciones específicas orientadas a tareas o el entrenamiento de tareas neuromotoras (NTT) y adaptación del entorno. También utilizan pruebas como MABC-2 o BOT-2 en sus evaluaciones y cuestionarios de padres/maestros para evaluar el desarrollo motor y el desempeño de los niños y sus necesidades. El asesoramiento y la preparación de los padres y maestros de clase también son aspectos importantes a tener en cuenta por los fisioterapeutas.⁽¹⁰²⁾

IX.k. Proceso de intervención y orientación

Con base en los antecedentes teóricos y el enfoque de intervención, se diferencian dos grupos principales de enfoques: el primero de arriba hacia abajo y orientado a tareas, y el segundo de abajo hacia arriba y orientado a procesos.⁽⁹³⁾

Que el enfoque sea orientado al proceso en el contexto de la intervención significa que el tratamiento aborda componentes o funciones corporales necesarias para realizar actividades. En el caso del DCD, la hipótesis es que la mejora de las funciones corporales como la percepción, la integración sensorial, la fuerza muscular, la percepción visomotora, entre otras, conducen a un mejor desempeño de las habilidades.⁽¹⁰³⁾

Ejemplos de enfoques ascendentes u orientados a procesos son, por ejemplo, terapia de integración sensorial (SIT), entrenamiento kinestésico, terapia motora perceptiva (PMT) o combinaciones de estas.⁽¹⁰⁴⁾

Respecto a la terapia SIT, fue desarrollada en la década de 1970 en los EE.UU. por la terapeuta ocupacional Jean Ayres. La terapia proporciona estimulación sensorial para promover el desarrollo motor y el aprendizaje cortical superior y todavía es un método popular utilizado por los terapeutas ocupacionales. La intervención busca ayudar a los niños a través de la estimulación propioceptiva, táctil/kinestésica y vestibular destinada a remediar el déficit sensorial subyacente propuesto. Los fisioterapeutas, por su parte, deben tener en cuenta la respuesta sensorial que posee cada niño en particular, para poder adaptar las actividades.⁽¹⁰⁵⁾

A su vez, el entrenamiento cinestésico fue descrito por Laszlo y Bairstow. Sims y sus colegas, por otro lado, realizan valoraciones críticas.

La cinestesia es un factor importante en el control motor y el aprendizaje de los movimientos. Se ha sugerido que un niño con dificultades motoras es deficiente en la percepción cinestésica y que la remediación de estas dificultades se trasladará y mejorará el rendimiento motor general.^(103,105)

La PMT, en cambio, se basa en la idea de que las cualidades perceptivas y las habilidades motoras están vinculadas funcionalmente y promueve el aprendizaje a través de la retroalimentación positiva y el refuerzo. ⁽¹⁰²⁾

Por otro lado, a diferencia de los enfoques orientados a procesos (de abajo hacia arriba), los enfoques orientados a tareas pueden verse como enfoques de arriba hacia abajo. En este contexto, “de arriba hacia abajo” significa que se analiza el desempeño del niño en ciertas actividades para identificar los factores en el comportamiento y el contexto que influyen en el desempeño. Luego se desarrollan estrategias para una mejor interacción entre el niño, la tarea y el entorno. Las funciones corporales o los procesos subyacentes también son factores, pero solo si están conectados con la actividad o participación deseada. Por lo tanto, se utiliza el término “orientado a tareas” en lugar de “de arriba hacia abajo”. ^(103,105)

Los enfoques orientados a tareas están influenciados por los sistemas dinámicos y la Teoría de selección de grupos neuronales. Esta incluye aspectos de la neurobiología del desarrollo y de la Teoría del sistema dinámico y propone grupos funcionales de neuronas en todos los niveles del sistema nervioso, aunque su integridad funcional depende de la información aferente, que es producida por el movimiento y la experiencia. Las teorías cognitivas, conductuales y de aprendizaje también se integran en los métodos de intervención e incluyen enfoques funcionales, específicos de tareas y cognitivos. ^(103,105)

Los enfoques específicos de tareas se centran directamente en las habilidades funcionales. Una tarea específica se divide en pasos que pueden practicarse de forma independiente y vincularse entre sí para lograr la tarea completa, por lo tanto, se pueden utilizar técnicas de la teoría del comportamiento, como el encadenamiento o estrategias cognitivas. Para la resolución activa de problemas se utiliza un enfoque cognitivo. Los enfoques orientados a tareas son CO-OP, entrenamiento de imágenes motoras y NTT. ^(103,105)

CO-OP fue desarrollado por Helene Polatajko y Ángela Mandich en Canadá a finales de la década de 1990. Se enfoca en el desempeño de las actividades que un niño necesita o quiere dominar. Así, CO-OP mejora el conocimiento de la tarea, el uso de la estrategia cognitiva, los principios de aprendizaje y enseñanza, la autoinstrucción, la adaptación del entorno e

involucra el marco Goal-Plan-Do-Check. Se basa en la creencia de que cuando un niño se guía a sí mismo a través de una tarea de resolución de problemas hablando en voz alta, aprende a regular su comportamiento al aprender a identificar una meta, desarrollar un plan y evaluar el éxito de ese plan. A través de aspectos tales como la capacitación de los padres y la tarea, la capacidad de resolución de problemas y la adquisición de habilidades se transfieren a la vida diaria. ⁽¹⁰³⁻¹⁰⁵⁾

Por su parte, NTT se desarrolló en los Países Bajos. Es un programa de entrenamiento orientado a tareas para niños con DCD desarrollado originalmente para ser utilizado por fisioterapeutas. Las habilidades se enseñan a través del análisis de tareas, que desglosa una tarea en sus partes componentes y permite al niño enfocarse en los principales problemas de esta. El análisis de tareas abarca la planificación (lo que el niño necesita saber sobre la tarea), la ejecución (lo que el niño tiene que ser capaz de “hacer” para realizar la tarea) y la evaluación (qué tipo de retroalimentación está disponible) para poder adaptar la tarea en pos de que sea factible que el niño aprenda. Según la etapa de aprendizaje que haya alcanzado un niño para una habilidad en particular, las habilidades se aprenden progresivamente a través de la carga de tareas, cambiando las restricciones espaciales y temporales de la tarea y combinándolas. ⁽¹⁰³⁻¹⁰⁵⁾

En esta metodología las restricciones de la tarea o del entorno se cambian para hacer una tarea más difícil (o más fácil), lo que hace que el enfoque también sea adecuado para niños más pequeños o niños que son verbalmente menos competentes. Además, en las sesiones de tratamiento se implementan los conocimientos de los estudios de estrategias de aprendizaje motor sobre el método más eficaz para instruir, practicar y retroalimentar teniendo en cuenta el nivel de competencia. Si un niño todavía necesita saber cómo resolver una tarea, se pueden usar estrategias cognitivas o dar un buen ejemplo. Una vez que el niño tiene noción de cómo hacer la tarea, se le da un entrenamiento variable (cambiando materiales, ambiente y reglas). En esta fase se proporciona mucho tiempo de práctica (tiempo en la tarea y, en parte, a través de la tarea). ⁽¹⁰³⁻¹⁰⁵⁾

Con relación al entrenamiento de Imágenes Motoras, fue desarrollado por Wilson en Australia. Utiliza el modelado interno de movimientos que facilita al niño predecir las consecuencias de las acciones en ausencia del movimiento manifiesto. Con el tiempo y la práctica, los niños utilizan el conocimiento de la relación entre la visión y la cinestesia para hacer predicciones apropiadas sobre las consecuencias de los movimientos producidos por ellos mismos, lo que reducirá los errores en la planificación anticipada. ⁽¹⁰³⁻¹⁰⁵⁾

Por último, la importancia de los factores contextuales descritos en la CIF se tiene en cuenta en todos los enfoques mencionados. La adaptación de las tareas, el entorno, así como la instrucción de los padres y otras personas importantes como los maestros son partes importantes de la mayoría de las intervenciones. ⁽⁹³⁾

X. Contexto de análisis sobre la evaluación y el tratamiento del Trastorno del Desarrollo de la Coordinación

Los artículos que serán analizados a continuación corresponden al resultado de la búsqueda sistemática de bibliografía realizada a través de las bases de datos que fueron mencionados en la sección sobre “Metodología” de esta tesina, teniendo en cuenta los criterios de inclusión también expuestos allí.

Fueron seleccionados un total de 6 artículos, entre ellos dos revisiones sistemáticas y meta-análisis, una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios, una revisión enfocada, una guía de práctica clínica basada en la evidencia de la Academia de Fisioterapia Pediátrica de la Asociación Americana de Fisioterapia y una revisión de alcance en donde se analizan las herramientas de evaluación y estrategias de tratamiento kinésico utilizados para pacientes pediátricos con Trastorno del Desarrollo de la Coordinación.

“Eficacia de las intervenciones para mejorar el rendimiento motor en niños con trastorno del desarrollo de la coordinación: una revisión sistemática y un metanálisis combinados”

“Efficacy of interventions to improve motor performance in children with developmental coordination disorder: a combined systematic review and meta-analysis” (2013).⁽¹⁰⁶⁾

Bouwien CM Smits-Engelsman | Rainer Blank | Anne-Claire Van Der Kaay |
Rianne Mosterd-Van Der Meijs | Ellen Vlugt-Van Den Brand | Helene J Polatajko |
Peter H Wilson

El objetivo de este estudio desarrollado por Bouwien Smit-Engelsman y colaboradores en el año 2013 fue revisar sistemáticamente la evidencia sobre la eficacia de las intervenciones motoras para niños con DCD y cuantificar los efectos del tratamiento mediante un meta-análisis. Para ello incluyeron todos los estudios publicados entre 1995 y 2011. Los estudios se compararon en cuatro componentes: diseño, calidad metodológica, componentes de la intervención y eficacia.

A su vez, las intervenciones se codificaron en cuatro tipos: (1) intervención orientada a tareas, (2) fisioterapia tradicional y terapia ocupacional, (3) terapias orientadas a procesos y (4) suplementos químicos. A su vez, para el meta-análisis, se dispuso de tamaños de efecto para 20 estudios y se comparó su magnitud (ponderada d de Cohen [dw]) entre los distintos tipos de entrenamiento.⁽¹⁰⁶⁾

Dentro de los veintiséis estudios incluidos en este estudio participaron un total de 912 niños con DCD o deterioro motor clasificados con una puntuación de prueba de al menos 1DE (desviación estándar) por debajo de la media sin otros diagnósticos médicos. El tamaño medio de la muestra fue de 44 participantes, la duración de la intervención varió de 2 semanas a 6 meses, y la cantidad de instrucción varió de 4 a 26 horas.⁽¹⁰⁶⁾

Los autores encontraron con mayor frecuencia ciertos términos específicos para la intervención. Por un lado, bajo intervención orientada a la tarea se mencionaron CO-OP, NTT e imágenes motoras. Por otro lado, bajo la intervención orientada al proceso se mencionaron el entrenamiento de integración sensorial y el entrenamiento kinestésico.

Finalmente, bajo la terapia tradicional (fisioterapia y terapia ocupacional), se mencionaron el entrenamiento motor perceptivo y el enfoque de tratamiento contemporáneo, la fisioterapia contemporánea basada en el entrenamiento motor fundamental y la terapia ocupacional, el entrenamiento psicomotor y la intervención de padres o maestros guiada por un terapeuta.⁽¹⁰⁶⁾

Por otra parte, la Batería de Evaluación del Movimiento para Niños fue la medida más utilizada con fines diagnósticos, seguida del Método de Evaluación Concisa para la Caligrafía Infantil, la Prueba de Desarrollo Motor Grueso (segunda edición), la Prueba de Sensibilidad Kinestésica y la Prueba de Deterioro Motor.⁽¹⁰⁶⁾

A su vez, las pruebas diagnósticas que se presentaron para una intervención específica fueron las siguientes: la Escala de Autoconcepto de Tennessee, la Escala de Ansiedad Infantil, la Escala de Competencia Motora Percibida, la Prueba de Desarrollo de Integración Visomotora, la Escala de Prueba de Integración Sensorial de California, la prueba de identificación de dedos y la herramienta de evaluación de la escritura a mano de los niños, la prueba de competencia motora Bruininks-Oseretsky, la medida de desempeño ocupacional canadiense y la prueba de calidad de desempeño Escala de calificación. Estas medidas de resultado son todas evaluaciones generales estandarizadas para la función motora gruesa y/o fina.⁽¹⁰⁶⁾

Se encontró que veintidós de los veinticuatro estudios primarios fueron efectivos para mejorar el rendimiento motor. De estos, la mayoría duró más de diez semanas y la frecuencia de la intervención fue principalmente una vez a la semana, con ejercicios domiciliarios. También se pudo registrar que en diez de los estudios, el tratamiento se administró en un entorno grupal.⁽¹⁰⁶⁾

Según el análisis de los autores, existe una fuerte evidencia de que los niños con DCD se benefician de los enfoques orientados a tareas. Sin embargo, hubo pruebas suficientes de que las intervenciones basadas en el entrenamiento motor, tal como se utilizan en fisioterapia o terapia ocupacional tradicional, fueron generalmente efectivas para los niños con DCD. No obstante, la evidencia de la eficacia de los enfoques orientados a procesos (p.

ej., entrenamiento con integración sensorial y entrenamiento kinestésico) fue contradictoria.
(106)

En resumen, el número total de tamaños del efecto para todos los estudios combinados fue 54. Los resultados de metanálisis de investigaciones recientes permitieron a los autores llegar a la conclusión de que en general la intervención orientada a la tarea (p. ej., NTT y CO-OP) y la intervención basada en el entrenamiento motor (fisioterapia y terapia ocupacional) muestran fuertes efectos del tratamiento ($d_w = 0,89$ y $d_w = 0,83$ respectivamente), mientras que para la terapia orientada al proceso es débil ($d_w = 0,12$). Además, concluyen que las terapias en general deberían tener, idealmente, algunos elementos orientados a tareas para promover la transferencia a la vida diaria.⁽¹⁰⁶⁾

A su vez, de los enfoques más verticales, la NTT podría ser la terapia de elección para los niños más pequeños y aquellos con capacidades verbales o de aprendizaje más bajas. Por otro lado, los niños con habilidades verbales bien desarrolladas pueden ser los que más se beneficien de CO-OP. Para los problemas de escritura a mano, la mejor opción es un enfoque orientado a tareas basado en NTT. El estudio sugiere también que es demasiado pronto para afirmar con seguridad que el entrenamiento con imágenes motoras es eficaz para tratar el DCD. Los enfoques orientados al proceso, por su parte, muestran por sí solos un efecto débil, al mismo nivel que la comparación sin tratamiento.⁽¹⁰⁶⁾

Finalmente, el análisis respecto a los suplementos químicos (como ácidos grasos y vitamina E) arrojó que no mejoraron el rendimiento motor. Sin embargo, las dosis diarias de metilfenidato pueden ser útiles en niños con TDAH y DCD comórbidos, particularmente para problemas de motricidad fina como la escritura.⁽¹⁰⁶⁾

“Una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios de alta calidad que investigan programas de habilidades motoras para niños con Trastornos del Desarrollo de la Coordinación.”

“A systematic review of high quality randomized controlled trials investigating motor skill programmes for children with Developmental Coordination Disorder” (2017).⁽¹⁰⁷⁾

Nick Preston, Sara Magallón, Liam JB Hill, Elizabeth Andrews, Sara M Ahern and Mark Mon-Williams

El objetivo de esta revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios, publicados por Nick Preston y colaboradores en 2017, fue poder Identificar intervenciones efectivas de entrenamiento motor para niños con DCD a partir de investigaciones calificadas como de alta calidad con el fin de informar la práctica clínica basada en la evidencia.⁽¹⁰⁷⁾

Esta revisión sistemática, selecciono nueve ensayos controlados aleatorios que investigaron 15 intervenciones para mejorar las habilidades motoras y, además, cumplían con los criterios de inclusión de "alta calidad". Estos estudios se caracterizaron por centrarse principalmente en tres enfoques terapéuticos diferentes: deportivo, orientado a tareas y orientado a procesos, y contaron con la participaron total de 311 niños. Sin embargo, no todos los estudios incluidos tuvieron el poder estadístico adecuado para determinar un efecto.⁽¹⁰⁷⁾

Dentro de los nueve ensayos controlados aleatorios incluidos en la revisión, siete utilizaron solo la batería de evaluación del movimiento para niños, 2^{da} Edición, la cual cubre las áreas de destreza manual, lanzamiento, recepción y equilibrio. Por otro lado, un estudio utilizó la prueba de competencia motora de Bruininks-Oseretsky, una evaluación de habilidades motoras finas y gruesas. En principio, MABC-2 y BOT-2 son las únicas herramientas de evaluación recomendadas por su nombre en las pautas de la Academia Europea de Discapacidad Infantil para diagnosticar DCD. Por su parte, un estudio también utilizo la relación somatosensorial visual, vestibular (evaluada usando una prueba de organización sensorial con una máquina de 'posturografía dinámica') y una medida de la velocidad de balanceo del centro de presión de la postura unilateral (que se usó para generar una

'puntuación de equilibrio').Por otra parte, los programas variaron de cinco a 12 semanas, de una a cinco veces por semana y cada sesión duró entre 30 y 60 minutos.⁽¹⁰⁷⁾

Finalmente, el estudio concluyó que los tamaños de efecto grande, asociados con intervalos de confianza del 95 %, sugieren que el entrenamiento de tareas neuromotoras, el entrenamiento motor orientado a tareas y el entrenamiento de imágenes motoras junto con la práctica de tareas, son las intervenciones informadas más efectivas para mejorar las habilidades motoras en niños con Trastorno del Desarrollo de la Coordinación.⁽¹⁰⁷⁾

“Trastorno del desarrollo de la Coordinación: la importancia de las evaluaciones e intervenciones fundamentadas”

“Developmental Coordination Disorder: The Importance of Grounded Assessments and Interventions” (2018).⁽¹⁰⁸⁾

Mats Niklasson, Peder Rasmussen, Irene Niklasson and Torsten Norlander

Esta revisión enfocada de 2018 parte de estudios anteriores que demostraron que tanto los niños como adultos con DCD se beneficiaron de la terapia sensoriomotora (SMT), la cual corresponde a un enfoque orientado al proceso para el entrenamiento sensoriomotor que enfatiza la interdependencia entre la supresión de reflejos primarios y la estimulación vestibular según el método de Reentrenamiento para el Equilibrio (RB), el cual incluye principalmente: evaluación y estimulación vestibular, evaluación e integración de reflejos primarios aberrantes y evaluación y estimulación de la percepción visual y auditiva.⁽¹⁰⁸⁾

El método RB sigue los principios jerárquicos y contiene tanto herramientas de evaluación como pautas para la intervención, en relación con los reflejos primarios persistentes y la disfunción vestibular. La lógica principal detrás de RB es que los reflejos primarios no integrados junto con la disfunción vestibular provocan un desarrollo sensoriomotor detenido que se liberará solo a través de una supresión adecuada y metódica de los reflejos.

Los estudios plantean que existe una fuerte conexión entre ciertos reflejos primarios y el sistema vestibular.⁽¹⁰⁸⁾

El método es una mezcla de cinco enfoques diferentes y la perspectiva incluye las siguientes nociones:⁽¹⁰⁸⁾

- El enfoque orientado al proceso o el Enfoque de Habilidades Generales (GA). Una lógica tanto de RB como de GA es que los reflejos primarios persistentes se convertirán en un obstáculo para el desarrollo de las reacciones posturales y de los hitos de la motricidad gruesa, lo que a su vez afectará el desarrollo de habilidades motoras más complejas.⁽¹⁰⁸⁾
- RB también es, en parte, un Enfoque de Integración Sensorial (SI). Esto desde la suposición de que el desarrollo de las habilidades motoras depende de la capacidad de integración sensorial del individuo. Otra lógica de RB es que la estimulación vestibular juega un papel clave cuando se trata de la supresión de los reflejos primarios.⁽¹⁰⁸⁾
- Asimismo, desde una perspectiva de sistemas dinámicos sobre el desarrollo motor, estipula que el nuevo comportamiento motor emerge como resultado de interacciones entre diferentes subsistemas. Se considera que el sistema nervioso se autoorganiza y el proceso lo organizan los propios componentes sin ninguna influencia. Los términos “emergencia” y “autoorganización” están en consonancia con la forma en que se conceptualiza el proceso de RB cuando se suprimen los reflejos primarios y surgen nuevos patrones de motricidad gruesa como, por ejemplo, gatear. Sin embargo, RB sugiere que existe un agente externo involucrado, que es la fuerza gravitatoria siempre presente, que como fuerza motriz actúa sobre el sistema nervioso a través del sistema vestibular.⁽¹⁰⁸⁾
- El concepto jerárquico y de desarrollo neurológico también se ha convertido en un enfoque natural para el entrenamiento sensoriomotor según el método de Reentrenamiento para el Equilibrio.⁽¹⁰⁸⁾

- Por último, un estudio cualitativo anterior (Niklasson et al., 2010), indicó una fuerte conexión entre los ejercicios fisiológicos y el desarrollo psicológico a través de regresiones y transformaciones. Esto se describió a través del modelo conceptual de desarrollo vestibular cinestésico (KVDM).⁽¹⁰⁸⁾

Los instrumentos utilizados por el método RB son los siguientes:⁽¹⁰⁸⁾

- La prueba fisiológica de reentrenamiento para el equilibrio (RB-P): es una batería de 41 subpruebas diferentes que apuntan a detectar reflejos primarios atípicos y determinar la relación entre los reflejos primarios, las reacciones posturales, los hitos motores gruesos y las habilidades motoras gruesas relacionadas con el deporte.⁽¹⁰⁸⁾
- El reentrenamiento para Balance-Orientation and Balance test (RB-OB): es un grupo de pruebas destinadas a detectar disfunción vestibular y problemas de equilibrio.⁽¹⁰⁸⁾
- El reentrenamiento para la prueba audiométrica de equilibrio (RB-A): es una prueba de percepción auditiva destinada a detectar discrepancias entre el dominio del oído derecho e izquierdo.⁽¹⁰⁸⁾
- Por último, la prueba Keystone Visual Skills (KVST): es una prueba de habilidades visuales relacionada con la función vestibular.⁽¹⁰⁸⁾

Los resultados del estudio, han demostrado que la terapia sensoriomotora (SMT) que utiliza la supresión de reflejos primarios y la estimulación vestibular según el método RB, puede describirse en términos de una curva de desarrollo clásica que contiene mesetas, regresiones (desarrollo negativo) y transformaciones (desarrollo positivo).⁽¹⁰⁸⁾

Fue a través de un análisis cualitativo (Niklasson et al., 2010) con 8 niños que el proceso en el tiempo, se hizo posible describir a través de un Modelo de Desarrollo Kinestésico-Vestibular Conceptual (KVDM) (Figura 1). Se mostró así cómo el entrenamiento (I) provocó regresiones físicas y psicológicas temporales (R) seguido de transformaciones (T).

El KVDM fue validado en el mismo estudio a través de una comparación entre los 8 niños y otros 224 niños que se habían sometido al mismo tratamiento. Sin embargo, en un estudio reciente (Niklasson et al., 2015), el análisis no mostró diferencias significativas entre niños (edad media de unos 12 años) y adultos (edad media de unos 35 años) en cuanto al grado de alineación con el modelo conceptual. Tampoco hubo diferencias significativas entre los 2 grupos de edad y un grupo de referencia reunido de 398 niños tratados (4-17 años). Aunque pudo observarse, que los niños y los adultos mostraron los mismos patrones con respecto a los períodos de regresiones y transformaciones.⁽¹⁰⁸⁾

El concepto de regresión connota un retorno a un nivel jerárquico y de desarrollo más bajo de función psicológica y/o fisiológica. Los autores proponen de manera tentativa, que una reactivación e integración de los reflejos primarios detenidos, junto con la estimulación vestibular, provoca regresiones que, a su vez, son requisitos previos para la liberación y aparición de transformaciones tanto fisiológicas como psicológicas.⁽¹⁰⁸⁾

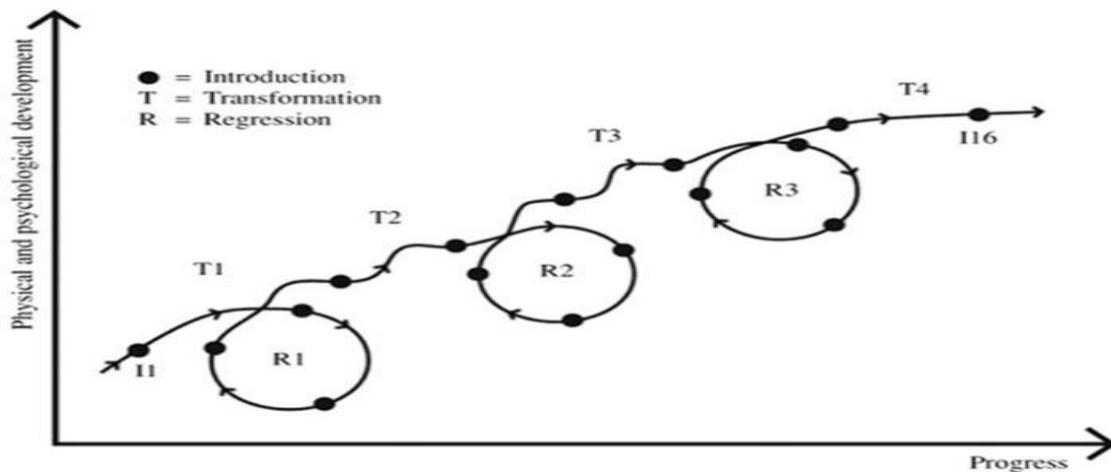


Figura 1. Los participantes necesitaron cerca de 16 visitas en promedio para completar el tratamiento de acuerdo con el programa de terapia sensoriomotora-Reentrenamiento del Equilibrio. Las visitas (las introducciones) se distribuyen a lo largo de la curva anterior (I1–I16) y se indican como puntos. Durante el período de tratamiento, tres períodos de

regresión, aquí ilustrados como círculos (R1–R3), y cuatro períodos de transformación (T1–T4) fueron identificados.⁽¹⁰⁸⁾

Uno de los colaboradores de Niklasson (2013), propuso una extensión sobre la perspectiva de los sistemas dinámicos en el desarrollo motor, a través de la inclusión del sistema vestibular como factor de preparación en el sentido de que el estímulo repetido mejora el procesamiento. Dado que el priming puede verse como un proceso perceptivo básico (de abajo hacia arriba) y como un proceso relacionado con el objeto (de arriba hacia abajo), opera a lo largo de los bucles ascendentes y descendentes del sistema nervioso. Los autores expresan que, en su modelo conceptual, la estimulación vestibular (preparación perceptiva) "enciende"/"nutre" el sistema nervioso y ayuda a la supresión de los reflejos primarios persistentes, lo que mejora los bucles de retroalimentación hacia adelante y hace que el sistema nervioso sea más propenso a la preparación relacionada con el objeto. El autor y sus colaboradores, concluyen que para desarrollar métodos efectivos para la evaluación e intervención de DCD a lo largo de la vida, se debe considerar la importancia de la supresión del reflejo primario y la estimulación vestibular, así como una combinación de enfoques de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo.⁽¹⁰⁸⁾

“Evaluación de la evidencia de las intervenciones motoras en el Trastorno del Desarrollo de la Coordinación: una revisión sistemática y un metanálisis”

“Evaluating the evidence for motor-based interventions in developmental coordination disorder: A systematic review and meta-analysis” (2018).⁽¹⁰⁹⁾

Bouwien Smits-Engelsman, Sabine Vinçonb, Rainer Blankb, Virgínia H. Quadradoa, Helene Polatajkod, Peter H. Wilsone.

El objetivo de este estudio, realizado por Bouwin Smits-Engelsman y colaboradores en 2018, fue en primer lugar revisar sistemáticamente la evidencia publicada desde enero de 2012 hasta febrero de 2017 con respecto a la efectividad de las intervenciones motoras en personas con DCD. En segundo lugar fue cuantificar los efectos del tratamiento mediante

un metanálisis y de examinar la disponibilidad de información sobre diferentes aspectos de la entrega, incluido el uso de intervención grupal, duración y frecuencia de la terapia, y, por último, identificar lagunas en la literatura y hacer recomendaciones para futuras investigaciones de intervención.⁽¹⁰⁹⁾

A continuación, la revisión informa sobre 30 nuevos estudios de intervención que abordan 25 conjuntos de datos realizados entre enero de 2012 y febrero de 2017 (un promedio de cinco estudios por año). En general el diseño de los estudios fue de moderado a bueno y también aumentaron los datos sobre varios enfoques (p. ej., entrenamiento de habilidades relacionadas con el deporte/juego, entrenamiento con realidad virtual). La consistencia de los resultados en todos los estudios revisados fue muy buena con 21/24 intervenciones que mostraron una mejora significativa en las pruebas estandarizadas de rendimiento motor, entre estas las más utilizadas fueron MABC-2, BOT-2 Y TGMD-2.⁽¹⁰⁹⁾

Asimismo, hubo una tendencia definida hacia un entrenamiento más orientado a la actividad el cual abordó las habilidades específicas necesarias para el juego y la participación deportiva. Sin embargo, ningún estudio de comparación probó si las intervenciones en realidad condujeron a una mayor participación en la actividad física, los deportes u otras formas de juego activo, así como tampoco se probaron los efectos sobre el bienestar. Además, cabe destacar que ningún estudio evaluó si los efectos de la intervención diferían en función de la edad, la gravedad o los trastornos concurrentes.⁽¹⁰⁹⁾

Los autores declaran que han habido algunos cambios destacados en el tipo de instrucción desde 2011 respecto a la intervención basada en grupos, trabajos que utilizan videojuego activo (AVG) y programas basados en el acondicionamiento físico que también se agregan a una nueva perspectiva de tratamiento. Sin embargo, al igual que las revisiones anteriores, el tipo de intervención informado con mayor frecuencia fue el orientado a la actividad (12/24). Aunque en los últimos años pudo verse que también se ha apuntado a la mejora en la función corporal, por ejemplo, AVG para mejorar el equilibrio y entrenamiento de habilidades generales para mejorar la fuerza o la resistencia.⁽¹⁰⁹⁾

En conjunto, la revisión identificó dos formas de intervenciones orientadas a la actividad: por un lado, enfoques orientados a tareas diseñados para abordar metas específicas del mundo real seleccionadas por el niño y, por otro lado, enfoques orientados a actividades genéricas diseñadas para enseñar un conjunto de habilidades motoras relacionadas con deportes/juegos. Los enfoques orientados a la actividad (como NTT) que se centran en las habilidades específicas de la tarea mostraron mejoras consistentes, no solo en los resultados basados en la actividad, sino también en la función corporal.⁽¹⁰⁹⁾

Además, con base en una revisión sistemática y un metanálisis de 29 artículos sobre fisioterapia, Offor, Williamson y Cacola (2016) concluyeron que los enfoques orientados a tareas (NTT) y los programas de entrenamiento motor de los marcos de fisioterapia (PT) tradicionales y contemporáneos son beneficiosos para niños con DCD. Las intervenciones basadas en el entrenamiento de habilidades motoras PT y NTT son efectivas para los problemas de motricidad gruesa y fina. También, en un metanálisis de nueve ECA en DCD, Preston et al. (2017), mostró tamaños de efecto (ES) grandes para 'Entrenamiento de tareas neuromotoras', 'Entrenamiento motor orientado a tareas' e 'Imagen motora + Entrenamiento de práctica de tareas'. A su vez, para el enfoque CO-OP (que se centra principalmente en las estrategias cognitivas para facilitar la adquisición de habilidades), un ensayo controlado mostró ganancias positivas en la escala de conquista de objetivos en el grupo de intervención, en comparación con el grupo que no tuvo intervención y la comparación previa y posterior en los cuestionarios que miden desempeño y satisfacción (COPM). Sin embargo, ninguno de los estudios mostró cambios en las medidas estandarizadas de la habilidad de movimiento. En una revisión de Anderson, Wilson y Williams (2017) llegaron a la conclusión de que el enfoque CO-OP, cuando se administra en un formato grupal, tiene el potencial de beneficiar a los niños con DCD tanto en el ámbito físico como en el psicosocial. Aun así, los autores sugieren que se necesitan más estudios controlados que confirmen la efectividad de CO-OP en pruebas clínicas de habilidad motora y participación física.⁽¹⁰⁹⁾

Por otra parte, la interpretación de los resultados en cuanto al ES arrojó que, en general, la intervención grupal (ES 1.46) y el entrenamiento individual (ES 1.05) produjeron grandes

efectos en el rendimiento motor. El fuerte efecto de la intervención grupal sugiere que puede ser una buena opción cuando el costo del tratamiento es un problema. Las recomendaciones sobre el tamaño ideal del grupo no se pueden determinar en base a los datos, pero la evidencia sugiere que los grupos de entre 4 y 6 niños son manejables y efectivos con un terapeuta y un asistente. Es posible que los niños con habilidades motoras muy deficientes se sientan más ansiosos en un grupo más grande. Estos mismos niños, sin embargo, mejoraron su habilidad para lidiar con los problemas de sus compañeros, lo cual es una habilidad muy útil para la vida. ⁽¹⁰⁹⁾

Los resultados también mostraron que elegir sus propios objetivos y jugar juntos le permite a los niños con DCD reducir la ansiedad por el desempeño y fomentar el compromiso con la tarea. Además, jugar juegos (tanto en la computadora como reales) en grupos puede mejorar la adherencia, tanto a corto como a largo plazo. Sin embargo, se necesitan estudios controlados que comparen la intervención grupal e individual sobre los resultados motores y los factores psicológicos. ⁽¹⁰⁹⁾

A su vez, la intervención para mejorar la condición física relacionada con la salud tiene un impacto positivo para minimizar el riesgo de problemas de salud a largo plazo asociados con una mala coordinación motora (p. ej., aumento de peso, inactividad física, problemas cardiovasculares), además de que promueve un estilo de vida activo y el entrenamiento de las habilidades necesarias, y para ello se recomiendan deportes (p. ej., de agilidad y de habilidades con el balón). Los estudios proporcionan evidencia consistente de que el entrenamiento orientado a la actividad, como NTT y el entrenamiento de habilidades relacionadas con el deporte/juego, y el entrenamiento de realidad virtual que involucra juegos pueden mejorar la condición física básica y la fuerza funcional necesaria en las actividades diarias, además de que pueden integrarse en los planes de intervención. Sin embargo, tampoco se han examinado los efectos reales de estos enfoques en la actividad diaria. ⁽¹⁰⁹⁾

Existe una gran brecha en el conocimiento de cómo se puede optimizar la elección de la terapia para personas con DCD y trastornos concurrentes en términos de dosis, tiempo,

programación y contenido. Aunque la comorbilidad es prominente en los TND, ningún estudio evaluó las posibles diferencias en el efecto o el enfoque entre grupos de niños con y sin trastornos concurrentes (p. ej., DCD + TDAH). Los trastornos concurrentes pueden afectar seriamente los resultados y, por lo tanto, merecen más atención en futuras investigaciones. ⁽¹⁰⁹⁾

Por su parte, los protocolos de entrenamiento mostraron mucha variabilidad en la programación y la dosis entre los estudios. Mientras que la duración media fue relativamente corta en torno a las 9 semanas, la duración de la intervención varió entre 4 y 18. Los estudios que estuvieron en el rango más largo (10-16 semanas) y más frecuentes (2-3 veces por semana) fueron programas grupales dirigidos a habilidades deportivas específicas o generales. La programación y la dosis fueron generalmente coherentes con los objetivos de estos programas. En particular, la formación de habilidades de motricidad fina tiende a ser más intensiva en tiempo que la motricidad gruesa. Aunque muchos de los programas de alrededor de 9hs de duración total muestran buenos efectos de entrenamiento en la destreza manual, la escritura parece más resistente al cambio en estos plazos. ⁽¹⁰⁹⁾

Finalmente, esta revisión concluyó que los beneficios positivos fueron evidentes para los enfoques orientados a la actividad, orientados a la función corporal combinados con actividades, videojuegos activos y programas de grupos pequeños. ⁽¹⁰⁹⁾

“Manejo de fisioterapia de niños con Trastorno del Desarrollo de la Coordinación: una guía de práctica clínica basada en evidencia de la Academia de Fisioterapia Pediátrica de la Asociación Estadounidense de Fisioterapia”

“Physical Therapy Management of Children With Developmental Coordination Disorder: An Evidence-Based Clinical Practice Guideline From the Academy of Pediatric Physical Therapy of the American Physical Therapy Association” (2020).

⁽¹¹⁰⁾

Lisa Dannemiller, PT, DSc, PCS; Melinda Mueller, PT, DPT, PCS; Adrah Leitner, PT, DPT, PCS; Erin Iverson, PT, DPT, PCS; Sandra L. Kaplan, PT, DPT, PhD, FAPTA

Esta guía de práctica clínica (GPC) fue respaldada por la Academia de Fisioterapia Pediátrica (APPT) de la Asociación Estadounidense de Fisioterapia (APTA). Describe el manejo de fisioterapia (PT) de niños con DCD y aquellos en riesgo del mismo. Es un resumen de las recomendaciones prácticas que están respaldadas con evidencia publicada desde 2009 hasta enero de 2019 que ha sido revisada por profesionales de la salud, educadores y padres. Además, presenta un algoritmo de manejo de pacientes de fisioterapia para DCD (Anexo I).⁽¹¹⁰⁾

Lisa Dannemiller y colaboradores refieren que dentro del alcance de la práctica de la PT está detectar las causas del retraso del desarrollo motor y/o la disminución del rendimiento motor que afecta la participación en las AVD. Una revisión de la historia y los sistemas del niño proporciona evidencia que contribuye al diagnóstico diferencial. La evaluación de PT debe incluir una entrevista con el padre/cuidador, una revisión de los registros médicos y la observación del movimiento del niño. Asimismo, las preocupaciones de los padres proporcionan información útil para la detección de problemas de desarrollo. Con base en los resultados de la evaluación, el fisioterapeuta debe derivar al médico de atención primaria del niño si existen señales de alerta o inquietudes sobre condiciones médicas, de desarrollo, emocionales u otras condiciones de exclusión, y continuar examinando los factores que puedan aportar evidencia relevante para los criterios diagnósticos para DCD del DSM-5.⁽¹¹⁰⁾

A su vez, los fisioterapeutas deben documentar las percepciones del niño o de los padres/cuidadores sobre la participación de éste, en entornos que son significativos para él. Para ello se puede utilizar una de estas medidas de resultado relacionadas con la participación o la meta para contribuir con evidencia relevante para el criterio B *del* DSM-5 (participación y déficits de AVD): Medida Canadiense de Desempeño Ocupacional

(COPM), Escala de Consecución de Objetivos (GAS), Programa de Eficacia Percibida y Establecimiento de Metas (PEGS), Evaluación de Participación y Disfrute de los Niños (CAPE) y Preferencias de Actividades de los Niños (PAC).⁽¹¹⁰⁾

Se debe tener en cuenta que la documentación del área de participación de la CIF puede ocurrir en diferentes puntos del proceso de examen, pero es más beneficiosa al principio para poder identificar las prioridades de participación centradas en el niño y la familia. Así, el conocimiento temprano de las prioridades puede dirigir a los fisioterapeutas hacia la observación del movimiento y el examen motor centrado en esas preocupaciones.⁽¹¹⁰⁾

Por otro lado, los fisioterapeutas deben realizar un análisis observacional del movimiento (OMA) en un entorno clínico o natural para identificar las características de la calidad del movimiento que contribuyen a la alteración de la coordinación y el motivo de la remisión, para contribuir con evidencia relevante a los Criterios A *del* DSM-5 (Deficiencias en el rendimiento motor): Velocidad (tiempo para completar la tarea); alcance (p.ej., excursiones de movimiento para completar una actividad) documentado mediante observación, fotografías o videos; simetría (con conciencia de las asimetrías naturales en una actividad) informada para las extremidades superiores e inferiores, la columna vertebral y el equilibrio general; control (suavidad, coordinación, estabilidad, secuencia y sincronización).⁽¹¹⁰⁾

Los fisioterapeutas también deben documentar las limitaciones de actividad que afectan la participación en el hogar, la escuela y/o la comunidad utilizando cuestionarios estandarizados que pueden ser completados por el niño, padre/cuidador u otro adulto importante, como parte del examen inicial de niños con dificultades de coordinación, o en riesgo de DCD y, así, contribuir con evidencia relevante para *el* DSM-5 Criterio B (Déficits de participación y AVD) eligiendo entre:⁽¹¹⁰⁾

- Cuestionario de Trastornos del Desarrollo de la Coordinación 2007 (DCDQ'07).
- Batería de evaluación del movimiento para niños: Lista de verificación de la segunda edición (MABC-2-C).
- Cuestionarios o Entrevistas.

Igualmente, los fisioterapeutas deben documentar las dificultades en el desempeño motor (capacidad para realizar una habilidad motora) que están por debajo de lo esperado según la edad y la experiencia, para niños con dificultades de coordinación, en riesgo o diagnosticados con DCD, como parte del examen inicial para contribuir evidencia relevante para el Criterio A *del* DSM-5 (Déficits en el rendimiento motor), eligiendo entre:⁽¹¹⁰⁾

- Batería de evaluación del movimiento para niños: 2.^a edición (MABC-2).
- Prueba de competencia motora de Bruininks-Oseretsky: 2.^a edición (BOT-2).

-La GPC incluye un resumen de herramientas de evaluación estandarizadas para examen y evaluación (Anexo II).⁽¹¹⁰⁾

Asimismo, los fisioterapeutas deben examinar las funciones y estructuras corporales que forman los componentes de la aptitud física y la actividad de los niños con dificultades de coordinación, en riesgo o diagnosticados con DCD. Estos deben utilizar las observaciones de Análisis de Movimiento Observacional (OMA) y de medidas de rendimiento motor para orientar sus elecciones de tratamiento. Los autores expresan, que aunque las deficiencias en la función y la estructura del cuerpo no contribuyen a los criterios del DSM-5, sí forman parte de una evaluación integral de PT para informar el plan de atención.⁽¹¹⁰⁾

Se recomienda que los fisioterapeutas utilicen un enfoque orientado a la tarea, en combinación con otras intervenciones, para reducir las disfunciones corporales y las deficiencias estructurales en función de los resultados del examen. La combinación de intervenciones orientadas a la tarea y basadas en la discapacidad produce el efecto más significativo sobre el rendimiento motor en comparación con cualquiera de las intervenciones solas:⁽¹¹⁰⁾

Intervenciones orientadas a tareas⁽¹¹⁰⁾

- Entrenamiento de habilidades motoras (MST).
- Entrenamiento de tareas neuromotoras (NTT).

- Orientación Cognitiva al Desempeño Ocupacional Diario (CO-OP).
- Imágenes motoras (MI).

Intervenciones de Funciones y Estructuras Corporales⁽¹¹⁰⁾

- Entrenamiento de Estabilidad del Núcleo.
- Entrenamiento Cardiorespiratorio.
- Programa de Entrenamiento Funcional de Movimiento-Potencia (FMPT).

-Resumen de enfoques y resultados de intervención recomendados (Anexo III).⁽¹¹⁰⁾

De la misma forma, los fisioterapeutas deben documentar y realizar intervenciones utilizando sesiones individuales (1:1) o en grupos pequeños (4-6:1) para el niño en riesgo de DCD o diagnosticado con DCD.⁽¹¹⁰⁾

Después de evaluar la competencia del niño, los fisioterapeutas pueden recomendar y documentar las actividades complementarias de entrenamiento de fútbol, taekwondo y otras actividades físicas, como complemento de las intervenciones de primera elección. Estas pueden incluir: entrenamiento de fútbol proporcionado por un entrenador capacitado; taekwondo, proporcionado por un instructor certificado, y otras actividades físicas, incluida la participación en deportes.⁽¹¹⁰⁾

De acuerdo con la EACD, los PT deben instruir a los padres/cuidadores y otros adultos significativos sobre los métodos de enseñanza y las técnicas de aprendizaje motor para que puedan aplicarse en el hogar, la escuela o la comunidad.⁽¹¹⁰⁾

Junto a esto, la dosis para la intervención de PT directa debe determinarse en función de las oportunidades de práctica en el hogar y la escuela y con opciones de actividades complementarias en la comunidad. Se debe distribuir un horario de práctica de alta frecuencia de 2 a 5 veces por semana entre sesiones de fisioterapia y otras oportunidades de práctica, hasta que se logre la tarea relacionada con el objetivo. Esto suele promediar en 9 semanas, dependiendo de la complejidad del objetivo.⁽¹¹⁰⁾

Finalmente, la consulta con el médico de atención primaria, los especialistas, los padres/cuidadores u otros adultos significativos del niño para hablar sobre inquietudes actuales, referencias potenciales o un plan de alta es parte del manejo de fisioterapia con niños con DCD. Si se han logrado las metas desarrolladas por el niño o el padre/cuidador, se debe discutir un plan para el alta. Las personas con DCD pueden requerir múltiples episodios de atención, reevaluaciones periódicas de PT e intervención durante la vida del niño. Por ello se debe instruir a los padres del niño sobre el proceso de reinicio de la PT en el mismo entorno o en otros entornos. Un chequeo anual de PT brindaría otra oportunidad para revisar los objetivos y considerar el reinicio de la misma orientada a nuevos objetivos. A su vez, en el momento del alta se debe analizar con la familia una revisión de las sugerencias del programa en el hogar, la modificación y progresión de la actividad, las actividades complementarias y las opciones de actividad física en la comunidad.⁽¹¹⁰⁾

“Identificación temprana de niños con/en riesgo de Trastorno del Desarrollo de la Coordinación: una revisión de alcance”.

“Early identification of children with/at risk of Developmental Coordination Disorder: a scoping review” (2021).⁽¹¹¹⁾

Emily J Lee | Jill G Zwicker

Esta revisión de alcance, publicada en 2021 por Emily J Lee y JG Zwicker, tuvo como objetivo resumir la evidencia actual para la identificación temprana y la intervención motora para niños de 5 años o menos con/en riesgo de DCD. Para ello el estudio incluyó el análisis de un total de 103 artículos: 78 relacionados con la identificación, 22 relacionados con la intervención y tres que cubrían ambos. Se identificaron dos áreas clave para la identificación temprana: por un lado, evaluaciones para el criterio de diagnóstico A y, por el otro, herramientas para el criterio de diagnóstico B.⁽¹¹¹⁾

Los hallazgos resultaron en que para evaluar el criterio A el MABC-2 es la evaluación de la motricidad en edad preescolar más citada con un uso generalizado en muchos países.

Igualmente, a pesar de ser la mejor evaluación estandarizada con una fiabilidad de entre evaluadores de buena a excelente, junto con una fiabilidad test-retest y una validez de regular a buena, el MABC-2 carece de investigación sobre la validez discriminante. Por ello los autores sugieren que serían beneficiosos estudios adicionales continuos de fiabilidad y validez en general. Por otro lado, no se obtuvieron estudios en esta revisión de alcance que utilizaran el BOT-2 exclusivamente con niños de 4 y 5 años; es por eso que se recomienda tener precaución si se selecciona esta herramienta de evaluación para niños más pequeños.⁽¹¹¹⁾

En cuanto a las evaluaciones de la primera infancia de los niños nacidos prematuros o con un peso extremadamente bajo al nacer (por ejemplo, la Evaluación del movimiento de los bebés y la Escala motora infantil de Alberta) son prometedoras para el reconocimiento temprano de los niños que corren mayor riesgo. Asimismo, varias otras evaluaciones motoras de bebés y niños en edad preescolar requieren estudios más específicos para una población más joven con/en riesgo de DCD. Por otro lado, tampoco se han realizado estudios de evaluación en recién nacidos a término en relación con el diagnóstico posterior de DCD.⁽¹¹¹⁾

Igualmente, las pautas internacionales recomiendan evaluar a los niños menores de 5 años en dos puntos de tiempo longitudinales, con al menos 3 meses de diferencia, con el criterio más estricto del punto de corte del percentil 5. Al mismo tiempo, una evaluación integral requiere que los médicos consideren la información faltante y los contextos ambientales de cada niño; se debe considerar una batería de evaluaciones en combinación con otras fuentes de información (p. ej., informe del cuidador, autoinforme y observación) para obtener una imagen amplia de la habilidad funcional del niño y su participación en la vida diaria. Cuando surgen preocupaciones sobre un mayor riesgo de DCD basado en la historia y la observación clínica, pero los resultados de una prueba estandarizada están por encima de los criterios de corte especificados, se recomienda una segunda prueba motora estandarizada o un segundo examen realizado por otro experto.⁽¹¹¹⁾

De igual importancia, también existen una serie de cuestionarios y herramientas de observación para ayudar en la evaluación del criterio de diagnóstico B del DSM-5. El LDCDQ (Little Developmental Coordination Disorder Questionnaire) que es el cuestionario más ampliamente adoptado e investigado en la literatura para niños en edad preescolar con el fin de identificar el deterioro motor. La Lista de Verificación de Habilidades de Movimiento de los Primeros Años y la Escala de Actividad Infantil para Padres/Maestros también se han aplicado con éxito para identificar a los niños pequeños con/en riesgo de DCD. Por otra parte, se está explorando una variedad de herramientas adicionales, no necesariamente para la identificación, sino para caracterizar el juego y la participación, lo que puede ser un indicador temprano de DCD. Más allá de todo, una consideración importante a tener en cuenta, es garantizar que las evaluaciones, los cuestionarios y las herramientas para la identificación temprana de niños con/en riesgo de DCD hayan sido validados en el país y el contexto cultural en el que se utilicen, ya que estudios anteriores han demostrado que los resultados pueden variar.⁽¹¹¹⁾

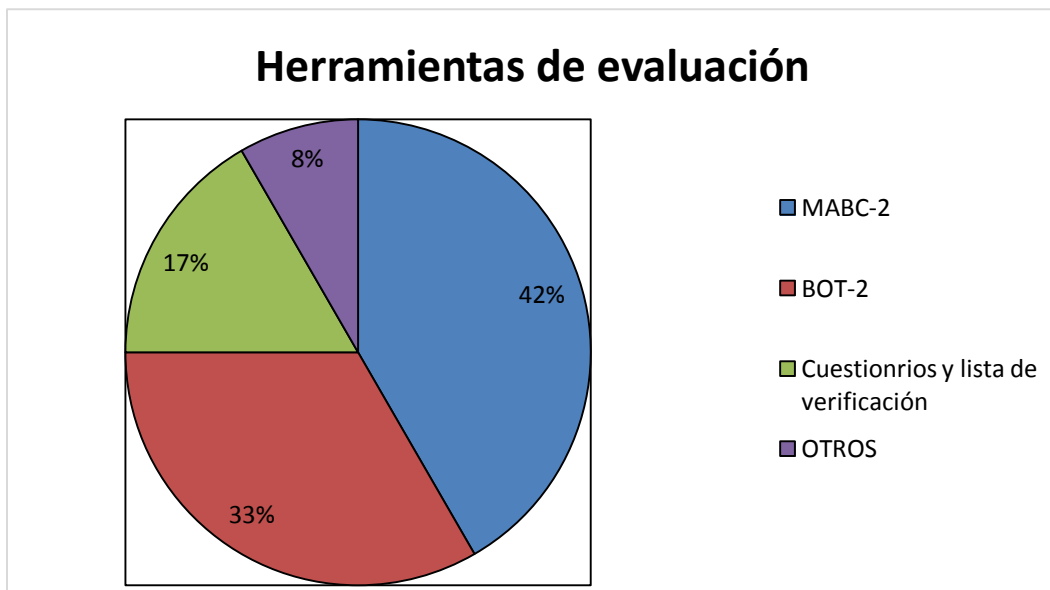
Finalmente, la evidencia emergente muestra que los niños, especialmente aquellos con mayor riesgo de DCD (prematuro <32 semanas o bajo peso al nacer <1500g), pueden identificarse antes de ingresar a la escuela formal. La identificación temprana permitirá una intervención más oportuna, lo que puede ayudar a mejorar las trayectorias de desarrollo de los niños con/en riesgo de DCD y prevenir las consecuencias secundarias del trastorno.⁽¹¹¹⁾

XI. Resultados

El resultado del análisis de los seis artículos seleccionados arrojó que las herramientas de evaluación más utilizadas por excelencia fueron, en primer lugar, la Bateria de Evaluación del Movimiento para niños 2ª Ed. (MABC-2), seguida de la prueba de competencia motora de Bruininks-Oseretsky 2ª Ed.(BOT-2). A su vez, uno solo de los artículos utilizó evaluaciones propias, con base en el método de Reentrenamiento de Equilibrio (RB).

Por su parte, dentro de la mayoría de los estudios, también fueron mencionadas otras herramientas de evaluación a considerar, como por ejemplo, las evaluaciones para niños menores de 5 años, aunque falta evidencia que pueda sustentarlas. Igualmente, la mayoría de los autores coinciden que son herramientas prometedoras.

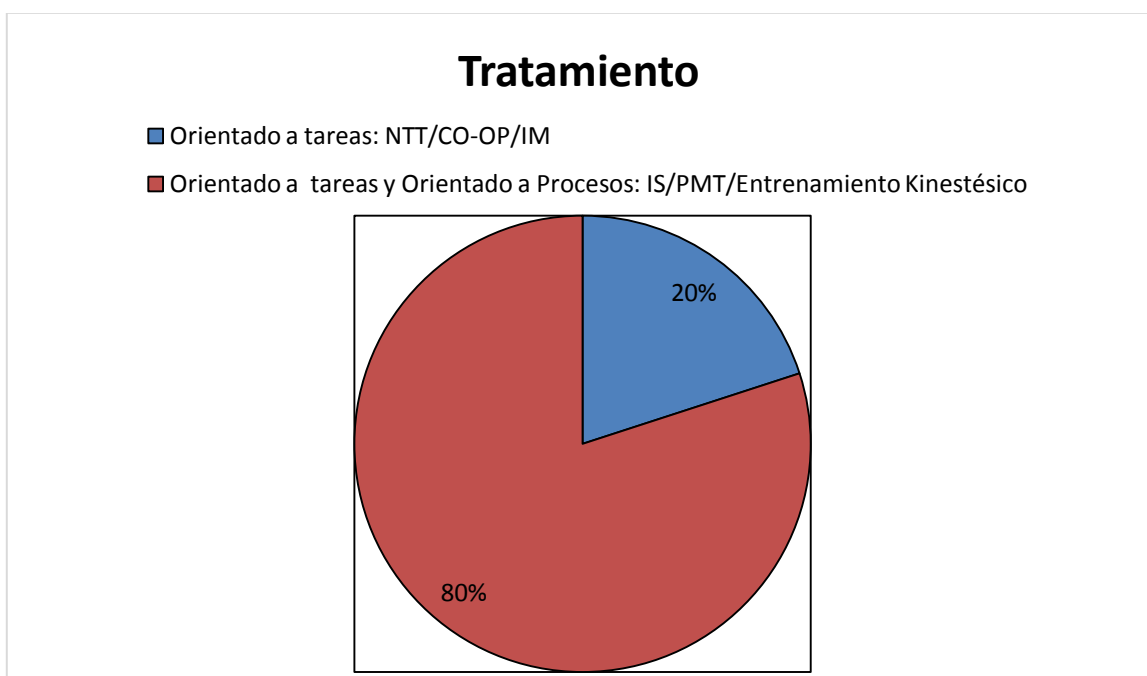
Con respecto a la utilización de cuestionarios como el DCDQ y la lista de verificación de MABC-2, sólo dos de los seis artículos tuvieron en cuenta su utilidad como herramientas complementarias para la evaluación.



MABC-2: Bateria de Evaluación del Movimiento para niños 2ª Ed., BOT-2: Test de competencias motoras Bruininks-Oseretsky 2ª Ed.

En cuanto al tratamiento, se analizaron cinco de los seis artículos seleccionados, debido a que uno de los artículos sólo analizó las herramientas de evaluación para DCD pero no incluyó el tratamiento.

De los cinco artículos en mención, uno solo consideró como única la terapia orientada a tareas como la más utilizada y con mejores beneficios. Mientras que, por otro lado, los cuatro artículos restantes concluyeron que, si bien el enfoque orientado a tareas resulta ser el más citado en la bibliografía, combinado con enfoques orientados a procesos resulta ser el tratamiento más beneficiosos para la población en cuestión.



NTT: Entrenamiento de Tareas Neuromotoras, CO-OP: Orientación Cognitiva para el Desempeño Ocupacional diario, IM: Imágenes Motoras, IS: Integración Sensorial, PMT: Terapia Motora Perceptiva.

Finalmente, contemplando siempre la individualidad de cada niño, la mayoría de los artículos coinciden en que un plan de tratamiento de alta frecuencia, en grupos pequeños, durante un promedio de nueve semanas en general, con sesiones de 30 a 60 minutos

aproximadamente y complementadas con otras actividades, resulta ser beneficioso en un periodo a corto plazo para los niños con DCD.

XII. Conclusión

A través del análisis realizado para la confección de esta tesina, con base en la evidencia científica disponible, se entiende que el DCD es un trastorno del neurodesarrollo que se caracteriza por un marcado deterioro en el desarrollo psicomotor y las habilidades perceptivo-motoras. Estas alteraciones no solo conducen a déficits en el aprendizaje y ejecución de la motricidad coordinada tanto fina como gruesa, sino que repercuten e impactan negativamente en las actividades de la vida diaria y el juego -entendiéndose este último como la principal ocupación del niño en la infancia-, además de en la salud física, el aprendizaje escolar y otros aspectos psicosociales que deben atravesar mientras luchan por planificarse y organizarse. Además, debe tenerse en cuenta que este trastorno es crónico y por lo tanto repercute en la vida adulta.

A pesar de su alta prevalencia (5 %- 6 %),⁽⁷¹⁾ continúa siendo poco reconocido por los profesionales de la salud. En este contexto, constituiría una gran diferencia reparar en los factores de riesgo asociados al DCD, como la prevalencia en el sexo masculino, prematuridad <32 semanas o bajo peso al nacer (<1500g) y marcha independiente a partir de los 15 meses o más de edad, pueden ser disparadores que ameriten una evaluación más precisa.⁽⁷²⁾

La evidencia indica, que existen varias herramientas de evaluaciones validadas y estandarizadas que el kinesiólogo puede utilizar para identificar el trastorno. Entre ellas, las más utilizadas son el MABC-2 y BOT-2, junto con cuestionarios como el DCDQ y la lista de verificación del MABC-2 que son útiles para este propósito.

A su vez, los enfoques de tratamiento más utilizados hasta el momento para el DCD se dividen principalmente en dos: el enfoque orientado a tareas (NTT, CO-OP, IM) y el enfoque orientado a procesos (IS, PMT y entrenamiento kinestésico). De todas formas, la evidencia sugiere que una combinación de ambos, resulta más beneficiosa para esta población.

A través del tiempo, la mirada en cuanto a los enfoques de tratamiento ha cambiado, la rehabilitación kinésica ya no implica solamente lograr el movimiento, sino que se plantea desde una mirada más integral, enfocada en la funcionalidad del sujeto con base en objetivos que sean significativos para él y que puedan ser transferidos a la vida diaria. La kinesiología cuenta con metodologías y técnicas específicas que permiten discriminar los déficits motores que impiden el desempeño adecuado de la función. A través de un enfoque interdisciplinario y desde la propia *expertise* de esta área, se puede colaborar para brindar estrategias que le permitan al paciente superar las barreras que lo limitan, con el fin de que estos niños con DCD puedan mejorar su calidad de vida y lograr su máxima autonomía.

XIII. Bibliografía

1. Álvarez PC. *Psicomotor Y Sus Alteraciones*. EDICIONES. Madrid (Madrid); 1995. 157 p.
2. Albaret JM. Trastornos psicomotores en el niño. *EMC - Pediatría*. 2002; 37(1):1–15.
3. Dr. Natalio Fejerman - PDF Trastornos de Desa NN y Adols | PDF | Desorden hiperactivo y déficit de atención | Espectro autista [Internet]. [citado 2021 Ago 29]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/345119711/Dr-Natalio-Fejerman-pdf-Trastornos-de-Desa-Nn-y-Adols>
4. Gutson DK. Guía para el seguimiento del desarrollo infantil en la práctica pediátrica *Guide for monitoring children's development in pediatric practice*. *Arch Argent Pediatr* [Internet]. 2017 [citado 2021 Ago 29];115. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2017.s53>
5. Blank R, Barnett AL, Cairney J, Green D, Kirby A, Polatajko H, et al. International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2019 Mar 1 [citado 2021 Ene 11];61(3):242–85. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30671947/>
6. Dan B. Developmental coordination disorder continues to evolve [Internet]. Vol. 61, *Developmental Medicine and Child Neurology*. Blackwell Publishing Ltd; 2019 [citado 2021 Ene 11]. p. 240. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30734941/>
7. Fernández, C and Mata Zubillaga, Daniel and Rodríguez, Luis and Santos, L and de paz, jose antonio and Guzón P. (PDF) Trastorno del desarrollo de la coordinación. *Boletín de Pediatría* [Internet]. 2015 [citado 2020 Jul 3];55:247–53. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/297700720_Trastorno_del_desarrollo_de_la_coordinacion
8. Zwicker JG, Harris SR, Klassen AF. Quality of life domains affected in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Child Care Health*

- Dev [Internet]. 2013 Jul [citado 2020 Jul 4]; 39(4):562–80. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22515477/>
9. Green D, Payne S. Understanding Organisational Ability and Self-Regulation in Children with Developmental Coordination Disorder. *Curr Dev Disord Reports* [Internet]. 2018 Mar 1 [citado 2021 Sep 30];5(1):34. Disponible en: </pmc/articles/PMC5818572/>
 10. Lisseth M, Cabello B. Desafío diagnóstico e importancia del abordaje clínico del trastorno del desarrollo de la coordinación Diagnostic challenge and importance of the clinical approach of the Developmental Coordination Disorder. *Arch Argent Pediatr* [Internet]. 2019 [citado 2020 Jul 2];117(3):199–204. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2019.199>Textocompletoen inglés:<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2019.eng.199>
 11. Adams ILJ, Lust JM, Wilson PH, Steenbergen B. Compromised motor control in children with DCD: A deficit in the internal model?-A systematic review [Internet]. Vol. 47, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. Elsevier Ltd; 2014 [citado 2020 Jul 4]. p. 225–44. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25193246/>
 12. Barra Cabello L. Desafío diagnóstico e importancia del abordaje clínico del trastorno del desarrollo de la coordinación. Vol. 117, *Archivos argentinos de pediatría*. NLM (Medline); 2019. p. 199–204.
 13. Darío I, Pareja U. Motricidad infantil y desarrollo. *Educación física y deporte*. ISSN-e 0120-677X, Vol. 20, N°. 1, 1998, p. 91-95
 14. Edición S. Organización Panamericana de la Salud *Manual de crecimiento y Desarrollo del Niño*.
 15. Gomez-Campos R, Arruda M, Luarte-Rocha C, Albornoz CU, Fierro AA, Cossio-Bolaños M. Enfoque teórico del crecimiento físico de niños y adolescentes. *Rev Esp Nutr Humana y Diet*. 2016; 20(3):244–53.
 16. Evaluación del desarrollo madurativo en niños de 4-5 años en etapa Preescolar [Internet]. [citado 2021 Sep 11]. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2223->

30322020000200008&script=sci_arttext

17. García Pérez MA MGM. Desarrollo psicomotor y signos de alarma. *Curso Actual Pediatría* 2016 Madrid. 2016; 81–93.
18. Arquitectura del cerebro [Internet]. [Citado 2021 Sep 30]. Disponible en: <https://developingchild.harvard.edu/science/key-concepts/brain-architecture/>
19. La primera infancia importa para cada niño.
20. Medina Alva M del P, Kahn IC, Muñoz Huerta P, Leyva Sánchez J, Moreno Calixto J, Vega Sánchez SM. Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* [Internet]. 2015 [citado 2020 Jul 5];32(3):565–73. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000300022&lng=es&nrm=iso&tlng=es
21. SP W, TD W, S G-M, MM B, CA N, SL H, et al. Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development. *Lancet* (London, England) [Internet]. 2011 [citado 2021 Sep 30];378(9799):1325–38. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21944375/>
22. Herández Flórez CE, Contreras García GA, Beltrán Avendaño MA. Desarrollo neuroembriológico: el camino desde la proliferación hasta la perfección. *Univ Médica*. 2018;59(3):1–10.
23. León-Domínguez U, León-Carrión J. A neurofunctional model of consciousness: Its neurophysiological and cognitive bases. *Rev Neurol*. 2019;69(4):159–66.
24. Coloma JMT. Neurodesarrollo y educación: El futuro [Internet]. [citado 2021 Dec 7]. Disponible en: <https://docer.com.ar/doc/ccxe10>
25. Roselli M. Mónica Rosselli. *Rev Latinoam Ciencias Soc Niñez y Juv*. 2003;1:1–14.
26. Malik F, Marwaha R. Developmental Stages of Social Emotional Development In Children. *StatPearls* [Internet]. 2021 Jun 10 [citado 2021 Dec 14]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534819/>
27. Tratado de Pediatría de Nelson. Tomo I-II [Internet]. [citado 2021 Oct 5]. Disponible en: <https://bibliotecavirtual.insnsb.gob.pe/tratado-de-pediatria-de-nelson-tomo-i-ii/>
28. Gutson DK. Guía para el seguimiento del desarrollo infantil en la práctica pediátrica

- Guide for monitoring children's development in pediatric practice. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2017 [citado 2021 Jul 4];115. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2017.s53>
29. Gómez SL, Torres RMR, Ares EMT. Revisiones sobre el autismo. Rev Latinoam Psicol. 2009;41(3):555–70.
 30. Anne Shumway-Cook MHW. Practice, Motor Control Translating Research Into Clinical 5.^a ed. 5.^a ed. 2019. 263 p.
 31. Directorio de Ciencias del Deporte 6^a Edición. 2013;
 32. Palau E. Aspectos básicos del desarrollo infantil : la etapa de 0 a 6 años. Barcelona: Ediciones CEAC; 2005.
 33. Campo LA. Importancia del desarrollo motor en relación con los procesos evolutivos del lenguaje y la cognición en niños de 3 a 7 años de la ciudad de Barranquilla (Colombia). Salud Uninorte. 2010;26(1):65–76.
 34. Angélica L, Ternera C, Alexandra P, Acevedo J, Margarita K, Ricaurte M, et al. Características del desarrollo motor en niños de 3 a 7 años de la Ciudad de Barranquilla Features of motor development in children from 3 to 7 years old in the City of Barranquilla. Junio [Internet]. 2011 [citado 2021 Oct 5];14(25):76–89. Disponible en: <http://www.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/psicogente/index.php/psicogente>
 35. Cuerpo EL, Director H, Capítulo D, Savolainem H. Órganos sensoriales.
 36. Moreno Ricard VE, Sampayo Hernández IC, Guerra Castellanos L. La estimulación de la comunicación en la etapa gestacional. Humanidades Médicas. 2018;18(2):356–69.
 37. Pasmanik S. Trastornos del desarrollo visual en el niño. Rev Chil Pediatr. 1975;46(5–6):520–2.
 38. Sánchez-pérez C, Rivera-gonzález R, Correa-ramírez A, Sierra-cedillo A. El desarrollo del niño hasta los 12 meses. Orientaciones al pediatra The development of kids till 12 months. Orientations to the pediatrician. Acta Pediátrica México [Internet]. 2015; 36:480–96. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-

23912015000600480

39. Cabanyes Truffino J. El comportamiento fetal: una ventana al neurodesarrollo y al diagnóstico temprano. *Pediatría Atención Primaria* [Internet]. 2014 Jul 1 [citado 2021 Oct 7]; 16(63):e101–10. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322014000400012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
40. Bokova ES, Kovalenko GM, Lavrent'ev A V., Kalinin M V. Targeted Control of the Structure Formation Process in Production of New Synthetic Leathers. *Fibre Chem.* 2015; 46(5):312–6.
41. Zelaya S, Desarrollo del Lenguaje Estefania Pereira Psicología Del Desarrollo Volumen AY, El Nacimiento La Primera Infancia -Desde A, azar Ramos B, María Baltazar A. Teorías y enfoques explicativos sobre adquisición y desarrollo del lenguaje Related papers Estimulación Desarrollo Psicológico Infantil20200508 95620 15ykd8c.
42. Faas A. LIBRO Psicología del Desarrollo de la niñez [Internet]. 2018. 1–426 p. Disponible en: <https://books.google.com/books?id=3BznIWWshLEC&pgis=1>
43. Huiracocha L, I. GR, T. MSH, A. JLG, T. CGP, Ángulo A. Retrasos del desarrollo psicomotriz en niños y niñas urbanos de 0 a 5 años: Estudio de caso en la zona urbana de Cuenca, Ecuador. *Maskana* [Internet]. 2012 Jun 25 [citado 2022 Ene 14];3(1):13–28. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/391>
44. Martos Pérez J, Ayuda Pascual R. Autismo e hiperlexia. *Rev Neurol.* 2003; 36(S1):57.
45. Gutson K, San Román NC, Crea V, Enseñat V, Grosskopf B, Lejarraga C, et al. Guide for monitoring children's development in pediatric practice. *Arch Argent Pediatr.* 2017; 115(3):S53–62.
46. Salvador-Carulla L, Reed GM, Vaez-Azizi LM, Cooper SA, Martinez-Leal R, Bertelli M, et al. Intellectual developmental disorders: towards a new name, definition and framework for “mental retardation/intellectual disability” in ICD-11.

- World Psychiatry [Internet]. 2011 [citado 2022 Mar 6];10(3):175–80. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21991267/>
47. Guinea-Hidalgo A, Tirapu-Ustárroz J. White matter in developmental disorders. *Rev Neurol*. 2011;53(6):361–71.
 48. Newton CR, Garcia HH. Epilepsy in poor regions of the world. *Lancet* (London, England) [Internet]. 2012 [citado 2022 Mar 6];380(9848):1193–201. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23021288/>
 49. Itzel Graciela Galán-López,* Silvia Lascarez-Martínez MFG-T, Galicia-Alvarado* MA. Abordaje integral en los trastornos del neurodesarrollo. *Rev Hosp Jua Mex* 2017; 84(1) 19-25.
 50. Thapar A, Cooper M, Rutter M. Neurodevelopmental disorders. *The lancet Psychiatry* [Internet]. 2017 Abr 1 [citado 2021 Dec 26];4(4):339–46. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27979720/>
 51. Saker SPM, Ramos FS, Clason ECR. Resultados materno perinatales de la preeclampsia lejos del término. *Clínica de Maternidad Rafael Calvo*. Cartagena. Colombia. *Rev Ciencias Biomédicas* [Internet]. 2011 [citado 2022 Mar 6];2(2):262–9. Disponible en: <https://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/cbiomedicas/article/view/3065>
 52. Delfino A, Weinberger M, Delucchi G, Del Campo S, Bagueño M, Filgueira L, et al. Seguimiento de recién nacidos con asfixia perinatal.
 53. Álvarez-Fumero R, Urra-Cobas LR A-SM. Repercusión de los factores de riesgo en el bajo peso al nacer. : 14(3): 115-21.
 54. Leversen KT, Sommerfelt K, Rønnestad A, Kaaresen PI, Farstad T, Skranes J, et al. Prediction of neurodevelopmental and sensory outcome at 5 years in Norwegian children born extremely preterm. *Pediatrics* [Internet]. 2011 Mar [citado 2022 Mar 6];127(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21321031/>
 55. Geldof CJA, van Wassenaer AG, de Kieviet JF, Kok JH, Oosterlaan J. Visual perception and visual-motor integration in very preterm and/or very low birth weight children: A meta-analysis. *Res Dev Disabil*. 2012 Mar 1; 33(2):726–36.

56. Van Der Meere J, Börger NA, Potgieter ST, Pirila S, De Cock P. Very Low Birth Weight and Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Child Neuropsychol* [Internet]. 2009 Nov [citado 2022 Mar 6]; 15(6):605–18. Disponible en: <https://research.rug.nl/nl/publications/very-low-birth-weight-and-attention-deficithyperactivity-disorder>
57. Josep Artigas-Pallarés, Miriam Guitart EG-V. Bases genéticas de los trastornos del neurodesarrollo. *Rev Neurol* · Febr 2013.
58. Ismail FY, Shapiro BK. What are neurodevelopmental disorders? *Curr Opin Neurol* [Internet]. 2019 Ago 1 [citado 2021 Dec 26];32(4):611–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31116115/>
59. Javier González de Dios a b c , Ada Palazón Azorín d AJS. Los trastornos del neurodesarrollo son “de cine”... y quedan muchos guiones por escribir. *Rev Pediatr Aten Primaria* vol22 no86 Madrid abr/jun 2020 Epub 27-Sep-2021.
60. Biotteau M, Albaret JM, Chaix Y. Developmental coordination disorder. *Handb Clin Neurol*. 2020 Ene 1;174:3–20.
61. Femia P, González del Pino B, Pérez-Fernández N. Vestibular examination of children with alterations in balance (I): clinical and instrumental examination methods. *Acta Otorrinolaringol Esp* [Internet]. 2011 Jul [citado 2022 Mar 6];62(4):311–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21367391/>
62. C R. Seguimiento de los recién nacidos prematuros.
63. E K. Insuficiencias de movimiento y coordinación en la Escuela Primaria. Buenos Aires: Kapelusz; 1976; 1976.
64. Biotteau M, Danna J, Baudou É, Puyjarinet F, Velay JL, Albaret JM, et al. Developmental coordination disorder and dysgraphia: signs and symptoms, diagnosis, and rehabilitation. *Neuropsychiatr Dis Treat* [Internet]. 2019 [citado 2022 Mar 1]; 15:1873. Disponible en: </pmc/articles/PMC6626900/>
65. Sustersic B, Sustar K, Paro-Panjan D. General movements of preterm infants in relation to their motor competence between 5 and 6 years. *Eur J Paediatr Neurol* [Internet]. 2012 Nov 1 [citado 2022 Mar 10];16(6):724–9. Disponible en:

<http://www.ejpn-journal.com/article/S1090379812001304/fulltext>

66. Lingam R, Golding J, Jongmans MJ, Hunt LP, Ellis M EA. The association between developmental coordination disorder and other developmental traits. *Pediatric* 2010;126(5). :e1109-18.
67. Barnhart RC, Davenport MJ, Epps SB NV. Developmental coordination disorder. *Phys Ther* 2003; 83 722-31.
68. Zwicker JG, Missiuna C, Harris SR, Boyd LA. Developmental coordination disorder: A review and update [Internet]. Vol. 16, *European Journal of Paediatric Neurology*. *Eur J Paediatr Neurol*; 2012 [citado 2020 Jul 2]. p. 573–81. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22705270/>
69. Psiquiatría. AA de. *Manual Diagnóstico y Estadístico de Enfermedades Mentales*. 5.a ed. Ar. VA: American Psychiatric Publishing; 2013.
70. Salamanca LM, Naranjo MM, Díaz-Plata LM S-VR. Estudio de asociación del trastorno del desarrollo de la coordinación con los problemas de conducta en niños de la ciudad de Bucaramanga, Colombia. *Colombia Rev Ciencia Salud*. 2016;14(3):351-.
71. Van Hoorn JF, Schoemaker MM, Stuive I, Dijkstra PU, Rodrigues Trigo Pereira F, van der Sluis CK, et al. Risk factors in early life for developmental coordination disorder: a scoping review. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2021 May 1 [citado 2022 Abr 3];63(5):511. Disponible en: </pmc/articles/PMC8048603/>
72. Plata Redondo R, Guerra Begoña G. El niño con trastorno del desarrollo de la coordinación ¿Un desconocido en nuestra comunidad? *Norte salud Ment*. 2009; 33:18–30.
73. Cano-de-la-Cuerda R, Molero-Sánchez A, Carratalá-Tejada M, Alguacil-Diego IM, Molina-Rueda F, Miangolarra-Page JC, et al. Teorías y modelos de control y aprendizaje motor. *Aplicaciones clínicas en neurorrehabilitación*. *Neurología* [Internet]. 2015 Ene 1 [citado 2022 Abr 3];30(1):32–41. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-articulo-teorias-modelos-control-aprendizaje-motor--S0213485312000114>
74. Gabbard C, Caçola P. Children with developmental coordination disorder have

- difficulty with action representation. *Rev Neurol*. 2010 Ene 1;50(1):33–8.
75. Green D, Payne S. Understanding Organisational Ability and Self-Regulation in Children with Developmental Coordination Disorder. *Curr Dev Disord Reports* [Internet]. 2018 Mar 1 [citado 2022 Abr 3]; 5(1):34. Disponible en: [/pmc/articles/PMC5818572/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35818572/)
 76. Cantin N, Polatajko HJ, Thach WT, Jaglal S. Developmental coordination disorder: exploration of a cerebellar hypothesis. *Hum Mov Sci* [Internet]. 2007 Jun [citado 2022 Abr 3]; 26(3):491–509. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17509709/>
 77. Kirby A, Sugden DA. Children with developmental coordination disorders. *J R Soc Med* [Internet]. 2007 Abr [citado 2021 Ago 28];100(4):182. Disponible en: [/pmc/articles/PMC1847727/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1847727/)
 78. Goulardins JB, Marques JCB, De Oliveira JA. Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Motor Impairment. *Percept Mot Skills* [Internet]. 2017 Abr 1 [citado 2022 Abr 3];124(2):425–40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28361657/>
 79. Barnhart R, Cavenport M, Epps S N V. Developmental coordination disorder. *Phys Ther* 2003; 83 722-31.
 80. AD M, HJ P, JJ M, LT M. Treatment of Children With Developmental Coordination Disorder: What Is the Evidence? *Phys Occup Ther Pediatr* [Internet]. 2001 [citado 2020 Jul 5]; 20(2–3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11345512/>
 81. Missiuna C, Gaines R, Soucie H, McLean J. Parental questions about developmental coordination disorder: A synopsis of current evidence. *Paediatr Child Health* [Internet]. 2006 [citado 2022 Abr 4];11(8):507. Disponible en: [/pmc/articles/PMC2528644/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/162528644/)
 82. Missiuna Lisa Rivard Nancy Pollock C. They’re Bright but Can’t Write: Developmental Coordination Disorder in school aged children. 2004 [citado 2022 Abr 4]; Disponible en: <http://escholarship.bc.edu/education/tecplus/vol1/iss1/3>
 83. Cermak S. Developmental Coordination Disorder Sensory Processing in ASD View

- project. 2002 [citado 2022 Abr 4]; Disponible en:
<https://www.researchgate.net/publication/230794178>
84. O'Hare A, Khalid S. The association of abnormal cerebellar function in children with developmental coordination disorder and reading difficulties. *Dyslexia* [Internet]. 2002 Oct [citado 2022 Abr 4];8(4):234–48. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12455853/>
 85. Ball MF. Developmental coordination disorder : hints and tips for the activities of daily living [Internet]. Jessica Kingsley; 2002 [citado 2022 Abr 4]. 96 páginas. Disponible en: <https://archive.org/details/developmentalcoo0000ball>
 86. Mandich AD, Polatajko HJ, Macnab JJ ML. Treatment of children with Developmental Coordination Disorder: what is the evidence? *Phys Occup Ther Pediatr* [Internet]. [citado 2022 Abr 4]; Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11345512/>
 87. Cairney J, Hay JA, Wade TJ, Faught BE, Flouris A. Developmental coordination disorder and aerobic fitness: is it all in their heads or is measurement still the problem? *Am J Hum Biol* [Internet]. 2006 Ene [citado 2022 Abr 15];18(1):66–70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16378337/>
 88. Poulsen AA, Ziviani JM. Can I play too? Physical activity engagement of children with developmental coordination disorders. *Can J Occup Ther* [Internet]. 2004 [citado 2022 Abr 15];71(2):100–7. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15152725/>
 89. Poulsen AA, Ziviani JM, Cuskelly M, Smith R. Boys with developmental coordination disorder: loneliness and team sports participation. *Am J Occup Ther* [Internet]. 2007 [citado 2022 Abr 15];61(4):451–62. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17685178/>
 90. Blank R, Barnett AL, Cairney J, Green D, Kirby A, Polatajko H, et al. International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2019 Mar 1 [citado 2022 Abr 21];61(3):242. Disponible

en: /pmc/articles/PMC6850610/

91. Hendrix CG, Prins MR DH. Trastorno del desarrollo de la coordinación y sobrepeso y obesidad en niños: una revisión sistemática. 2014;15: 408-23.
92. Wilson BN, Crawford SG, Green D et al. Propiedades psicométricas del Cuestionario de Trastornos del Desarrollo de la Coordinación revisado. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2009;29: 182-202.
93. En L, Bouwien B, Polatajko SH, Wilson P. European Academy for Childhood Disability (EACD): Recomendaciones sobre la definición , el diagnóstico y la intervención del trastorno de coordinación del desarrollo (versión larga)*. 2011;
94. Psiquiatría AA de. Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. 5^a ed. Erlington (VA): Publicaciones psiquiátricas estadounidenses. 2013.
95. Martin KS, McCoy SW, Wrotniak BH. Diagnosis dialog for pediatric physical therapists: hypotonia, developmental coordination disorder, and pediatric obesity as examples. *Pediatr Phys Ther [Internet]*. 2013 [citado 2022 Abr 21];25(4):431–43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23922026/>
96. Kirby A, Sugden D PC. Diagnóstico de trastornos del desarrollo de la coordinación. *Arco dis niño*. 2014;99: 292-6.
97. Niño-Cruz GI, Camargo-Lemos DM, Velásquez-Escobar LI, Rodríguez-Ortiz JK, Patiño-Segura MS, Niño-Cruz GI, et al. Batería para la evaluación del movimiento en niños -2- banda 1. Confiabilidad de la versión en español. *Rev Chil pediatría [Internet]*. 2019 [citado 2022 Abr 21];90(5):522–32. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062019000500522&lng=es&nrm=iso&tlng=es
98. Eugenia Serrano-Gómez M, Enrique Correa-Bautista J. Investigación original. [citado 2022 Abr 21]; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63.n4.49965>
99. Henderson SE SD. Batería de evaluación del movimiento para niños segunda edición: manual del examinador. Evaluación de Harcourt. 2007 ;(Londres (Reino Unido)).
100. Griffiths A, Toovey R, Morgan PE, Spittle AJ. Psychometric properties of gross

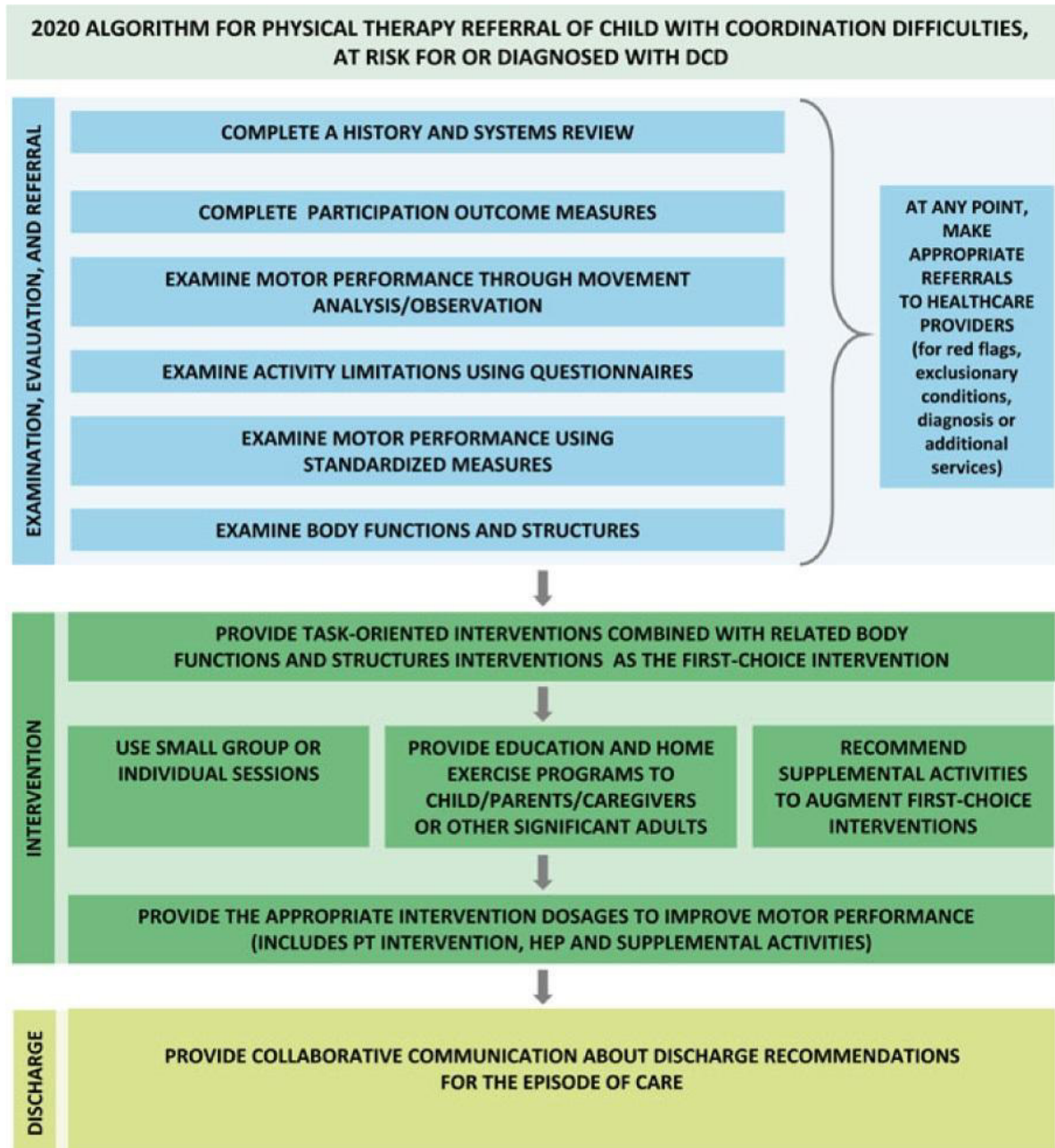
- motor assessment tools for children: a systematic review. *BMJ Open* [Internet]. 2018 Oct 1 [citado 2022 May 1];8(10):e021734. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/8/10/e021734>
101. Matilde L, Duque S, Mercedes M, Aristizábal N, González P. Spanish translation Questionnaire of the Developmental Coordination Disorder. *Rev Ciencias la Salud*. 2012; 10(2):195–206.
 102. Rothstein J, Echternach J RD. El algoritmo orientado a hipótesis para médicos II (HOAC II): una guía para el manejo del paciente. *Phys Ther*. 2003;83: 455–70.
 103. Sugden D DC. Intervención y el papel de la teoría, empirismo y experiencia en niños con discapacidad motora. *ment Rehabil discapacitados*. 2007;29: 3-11.
 104. D S. Enfoques actuales de intervención en niños con trastorno de coordinación del desarrollo. *Dev Med Child Neurol*. 2007;49: 467–71.
 105. Barnhart RC, Davenport MJ, Epps SB NV. Trastorno del desarrollo de la coordinación. *Phys Ther*. 2003;83: 722–31.
 106. Smits-Engelsman BCM, Blank R, Van Der Kaay AC, Mosterd-Van Der Meijs R, Vlugt-Van Den Brand E, Polatajko HJ, et al. Efficacy of interventions to improve motor performance in children with developmental coordination disorder: a combined systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2013 Mar 1 [citado 2022 May 3];55(3):229–37. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dmcn.12008>
 107. Preston N, Magallón S, Hill LJB, Andrews E, Ahern SM, Mon-Williams M. A systematic review of high quality randomized controlled trials investigating motor skill programmes for children with developmental coordination disorder. *Clin Rehabil* [Internet]. 2017 Jul 1 [citado 2022 May 3];31(7):857–70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27481937/>
 108. Niklasson M, Rasmussen P, Niklasson I, Norlander T. Developmental coordination disorder: The Importance of grounded assessments and interventions [Internet]. Vol. 9, *Frontiers in Psychology*. Frontiers Media S.A.; 2018 [citado 2021 Ene 11]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30564173/>

109. Smits-Engelsman B, Vinçon S, Blank R, Quadrado VH, Polatajko H, Wilson PH. Evaluating the evidence for motor-based interventions in developmental coordination disorder: A systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 74, Research in Developmental Disabilities. Elsevier Inc.; 2018 [citado 2021 Ene 11]. p. 72–102. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29413431/>
110. Dannemiller L, Mueller M, Leitner A, Iverson E, Kaplan SL. Physical Therapy Management of Children With Developmental Coordination Disorder: An Evidence-Based Clinical Practice Guideline From the Academy of Pediatric Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. *Pediatr Phys Ther* [Internet]. 2020 Oct 1 [citado 2022 May 7];32(4):278–313. Disponible en: https://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/2020/10000/Physical_Therapy_Management_of_Children_With.2.aspx
111. Lee EJ, Zwicker JG. Early identification of children with/at risk of developmental coordination disorder: a scoping review. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2021 Jun 1 [citado 2022 May 8];63(6):649–58. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33469912/>

XIV. Anexos

Anexo I

Algoritmo de manejo del paciente de fisioterapia para DCD. DCD indica trastorno del desarrollo de la coordinación. ⁽¹¹⁰⁾



Anexo II

Resumen de las herramientas de evaluación estandarizadas para el examen y la evaluación.

(110)

Tool	Descriptions	Age
<i>Participation and goal-related outcome measures</i>		
◆ COPM ⁴⁶	Outcome measure designed for use by occupational therapists or a team to identify and detect changes in a child's self-perception of performance in meaningful everyday activities.	≥8 y
◆ GAS ⁴⁷	An individualized goal-based outcome measure that tracks change in performance.	Any age
◆ CAPE and PAC ⁴⁹	A self-report that measures participation in recreation and leisure activities.	6-21 y
◆ PEGS ³⁸	A self-efficacy measure that examines a child's perceived competence in everyday tasks in their home, school, and community environments.	5-9 y
<i>Questionnaires to measure activity limitations (Criteria B)</i>		
◆ DCDQ'07 ⁵⁵	A parent questionnaire to measure a child's coordination in everyday functional activities.	5-15 y
◆ MABC-2 ⁸⁶	A teacher, parent, or therapist questionnaire used to identify a movement disorder.	5-12 y
■ DCDDaily ⁵⁷	Measures capacity in ADL.	5-8 y
■ DCDDaily-Q ⁵⁸	A parent questionnaire to identify specific ADL difficulties.	5-8 y
■ SFA ⁵⁹	Measures performance of functional tasks related to participation within the school environment.	Kindergarten to sixth grade
<i>Assessment tools to identify motor impairments (Criteria A)</i>		
◆ MABC-2 ⁸⁶	Measures balance, gross motor, and fine motor.	3-16 y
◆ BOT-2 ⁸⁷	Measures gross and fine skills	4-21 y
■ TGMD-2 ⁹¹ and TGMD-3 ⁹²	Measures gross motor skills, specifically fundamental motor skills needed to develop sports-specific skills.	3-10 y
<i>Measures for body functions and structures used in the DCD literature</i>		
◆ 6MWT ⁷⁷	Measures cardiorespiratory fitness and walking (muscular) endurance.	3-18 y
◆ 20mSRT ⁹⁶ or ◆ PACER ^{70,71,76,97}	Measures cardiorespiratory fitness through a multistage test consisting of continuous running between 2 lines.	9-17 y
◆ FSM ⁷¹	Measures muscular strength and endurance through 8 functional tasks.	4-10 y
◆ Hand-held dynamometer ⁷¹	Ergonomic hand-held device for objectively quantifying muscle strength.	4-17 y
◆ MPST ^{70,71}	Measures muscle power through an anaerobic field test consisting of 6, timed 15-m sprints.	6-12 y
◆ SOT ^{60-62,66,78}	Measures balance by using a form of posturography that quantitatively assesses the visual, proprioceptive, and vestibular cues to maintain postural stability in stance.	

◆ Strong recommendation for use.

■ Use caution, was not used in the reviewed DCD literature.

Abbreviations: 6MWT, 6-minute walk test; 20mSRT, 20-m shuttle run; BOT-2, Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency—2nd edition; CAPE, Children's Assessment of Participation and Enjoyment; COPM, Canadian Occupational Performance Measure; DCD, developmental coordination disorder; DCDQ'07, Developmental Coordination Disorder Questionnaire 2007; FSM, Functional Strength Measure; GAS, Goal Attainment Scale; MABC2, Movement Assessment Battery for Children—Second Edition; MPST, Muscle Power Sprint Test; PAC, Preferences for Activities of Children; PACER, Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run; PEGS, Perceived Efficacy and Goal Setting System; SFA, School Function Assessment; SOT, Sensory Organization Test; TGMD-2, The Test of Gross Motor Development—2nd Edition; TGMD-3, The Test of Gross Motor Development-3rd Edition; UNK, unknown.

Anexo III

Resumen de enfoques y resultados de intervención recomendados. ⁽¹¹⁰⁾

OUTCOMES	INTERVENTIONS									
	Task Oriented Interventions				Body Structures and Functions Interventions		Combination (TO + BFS)	Supplemental Interventions		
	MST	NTT	MI	CO-OP	Core Stability	CRT	FMT + FMPT	Soccer	TKD	Other / Sports
Improved Motor Performance	S	S		M	M	M	S	S		
Improved Cardiorespiratory Fitness	S	S				M	S		M	
Improved Balance/ Postural Control	S									
Improved Muscle Strength/ Power	S	S					S		M	
Improved Self-selected goals (COPM, GAS)			S							
Improved Parent/Child Satisfaction	S	S			M					E

Key: S - Strong Recommendation, M - Moderate Recommendation, E - Expert Opinion.

Abbreviations: Combination, combination of task-oriented intervention with body functions and structures intervention; CO-OP, Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance; Core Stability, Core Stability Training with Physio ball; CRT, cardiorespiratory training; FMPT, functional movement-power training (impairment); FMT, functional movement training (task-oriented); MI, motor imagery; MST, motor skills training; NTT, neuromuscular task training; Other/Sports, community activities (sports-related); Soccer, soccer training; TKD, taekwondo.