

Evaluación de la condición física en niños y jóvenes con discapacidad intelectual: una revisión*

Diana Alexandra Camargo Rojas**

Carol Daniela Alonso***

Duvan Montenegro Bernal****

Patricia Cortés Cortés*****

Steffanny Escobar Soto*****

Lina Marcela Rincón Ortiz*****

Recibido: junio 9 del 2020 • Aceptado: julio 27 del 2020

* Artículo de investigación. Financiación propia. Grupo de Kinesiología, Salud y desarrollo. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá Colombia.

Citar como: Camargo, D., Alonso, C., Montenegro, D., Cortés, P., Escobar, S., y Rincón, L. (2020). Evaluación de la condición física en niños con discapacidad intelectual: una revisión. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 10(2), 119-149. DOI: <https://doi.org/10.15332/2422474x/6230>

** Magíster en Salud Pública. Profesora asistente, Universidad Nacional de Colombia. Grupo de Kinesiología, Salud y desarrollo, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: dacamargor@unal.edu.co, ORCID: 0000-0003-0922-1603

*** Estudiante de Fisioterapia, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: cdalonsog@unal.edu.co, ORCID: 0000-0003-0022-7355

**** Estudiante Fisioterapia, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: dcmontenegrob@unal.edu.co, ORCID: 0000-0002-6409-2202

***** Fisioterapeuta, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: pacortesco@unal.edu.co, ORCID: 0000-0003-2913-8153

***** Candidata a Magíster en Fisioterapia del Deporte y la Actividad Física, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: sescobars@unal.edu.co, ORCID: 0000-0002-3117-5482

***** Fisioterapeuta, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: lmrincono@unal.edu.co, ORCID: 0000-0002-8922-6190

Resumen

El objetivo del estudio es identificar los procesos de evaluación de la condición física, empleando test de campo, aplicados en la población con discapacidad intelectual, a partir de la revisión documental de estudios que se han desarrollado entre el 2009 y el 2019. Esta es una investigación descriptiva enfocada en la revisión documental realizada en bases de datos Ebsco, Embase, Pubmed, Science Direct y Scopus con los siguientes criterios de inclusión: se consultaron documentos en inglés, español y portugués, con poblaciones objetivo pediátricas (< 18 años) y acceso completo gratuito. España y Estados Unidos son líderes en la producción de literatura relacionada con la aptitud física relacionada con la salud en estas poblaciones; en América Latina, Brasil lidera la investigación en esta área. Las cualidades físicas como la aptitud cardiorrespiratoria, la fuerza muscular y la resistencia son el área de interés más importante. Eurofit y Brockport Battery son las más utilizadas para evaluar la condición física. El presente estudio permite reconocer los diferentes test y medidas existentes para evaluar la aptitud física en población con discapacidad intelectual, con fines de desarrollar prescripción y diseño de programas de ejercicio físico. Las pruebas Eurofit y Brockport fueron las más utilizadas en población con discapacidad.

Palabras clave: aptitud física, discapacidad intelectual, examen físico, niños.

Assessment of Physical Condition in Children and Youth with Intellectual Disabilities: A Review

Abstract

The objective of this study is to identify processes of evaluation of physical condition that have used field tests in a population with intellectual disabilities from a documentary review of studies that have been carried out between 2009 and 2019. This is a descriptive research focused on the literature review carried out in Ebsco, Embase, Pubmed, Science Direct, and Scopus databases, with the following inclusion criteria: 1) Languages: English, Spanish, and Portuguese, 2) Target populations: pediatric <18 years, 3) Type of access: free full access. Spain and United States are leaders in the production of literature about physical fitness related to health in these populations. In Latin America, Brazil leads the research in this area. Physical qualities such as cardiorespiratory fitness, muscle strength, and endurance are the most important areas of interest. Eurofit and Brockport Battery are the most used tests to assess physical condition. The present study allows us to recognize the different existing tests and measures to assess physical fitness in a population with intellectual disabilities, to develop a prescription and design of physical exercise programs. The Eurofit and Brockport tests were the most used with the population with disabilities.

Keywords: physical fitness, children, intellectual disability, physical examination.

Introducción

La discapacidad intelectual (en adelante DI) ha sido entendida como un grupo de condiciones, que se originan primordialmente durante el desarrollo de los individuos; esta ha sido determinada en la historia a partir del funcionamiento intelectual, es decir, con un coeficiente intelectual (IQ) que se encuentra dos puntos por debajo del promedio, o sea, debajo de 70-75; según el IQ esta se clasifica en leve, moderada, severa o profunda (Simpson, Mizen y Cooper, 2016). No obstante, en la actualidad la Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo (AAIDD, 2019) la define como “una discapacidad caracterizada por limitaciones significativas tanto en el funcionamiento intelectual como en el comportamiento adaptativo, que abarca muchas habilidades sociales y prácticas cotidianas. Esta discapacidad se origina antes de los 18 años” (párr. 1).

Debido a su aparición multifactorial, se reconocen algunas causas de la DI, como las genéticas y las relacionadas con la consanguinidad que son las más comunes; sin embargo, esta puede producirse en circunstancias prenatales como infecciones (rubéola, citomegalovirus, sífilis, toxoplasmosis), síndrome alcohólico fetal, malnutrición; perinatales como hipoxia perinatal, lesión cerebral traumática; y posnatales como traumatismos, envenenamiento por metales pesados, malnutrición o epilepsia (Simpson et al., 2016). En Colombia, la población con discapacidad documentada en el *Registro para localización y caracterización de personas con discapacidad* (RLCPD), a corte de septiembre del 2018, corresponde a un total de 1 475 696 de personas (Ministerio de Salud y Protección Social [Minsalud], 2019). Por otro lado, de acuerdo con el Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME, 2019), en Colombia hay 1.6 casos de DI por cada 100 000 atribuidos a desórdenes del espectro autista, condiciones idiopáticas, defectos congénitos y desórdenes neonatales.

Algunos estudios en la última década han encontrado que, a medida que las poblaciones con DI envejecen, también tienden a desarrollar enfermedades crónicas importantes como diabetes, cáncer, enfermedad cardiovascular y cardíaca, similar a la población sin discapacidad; esta prevalencia de enfermedades no transmisibles puede estar asociada a diversas barreras que encuentran las personas con DI para la práctica de actividad física, la cual promueve estilos de vida saludables (Lee, Peterson y Dixon, 2010).

Por su parte, Hermans y Evenhuis (2014) afirman que la población con DI envejece más rápido a causa de niveles bajos de práctica de actividad física, estilos de vida no saludables y efectos metabólicos del uso de fármacos antipsicóticos, lo que puede generar que la población con DI padezca de multimorbilidades que empiezan en la infancia, afectando su calidad de vida desde edades tempranas y aumentando el riesgo de morir prematuramente. En los países del suroriente asiático, encontraron que en las escuelas especiales más de un tercio de los niños y jóvenes con DI tienden a presentar sobrepeso y obesidad; además, se relaciona negativamente con el grado de severidad de la discapacidad. Igualmente, investigaciones previas citadas por Pan, Davis, Nichols, Hwang y Hsieh (2016) han demostrado que estos patrones de obesidad y sobrepeso tienden a continuar en la edad adulta.

Se ha demostrado que muchas de esas morbilidades pueden ser prevenidas con la práctica de actividad física regular y el mejoramiento de la condición física (*fitness*), por lo que la actividad física tiene beneficios tanto a nivel biológico como metabólico, como disminuir el riesgo de padecer obesidad, mejorar la resistencia cardiovascular, estabilizar los niveles de glucosa y colesterol, e incrementar la densidad mineral ósea (Blick et al., 2015); de igual manera, puede tener resultados importantes a nivel mental y social. Debido a estos beneficios, es importante incrementar los niveles de actividad física moderada y vigorosa, ya que pueden mejorar la salud de la población con DI.

Frente a lo anterior, un estudio realizado en Taiwán demostró que un programa de intervención de seis meses, cuatro veces a la semana, mejoraba significativamente la salud y la condición física de un grupo de 142 personas, en una institución para personas en situación de discapacidad (Wu et al., 2010). Asimismo, Collins y Staples (2017) realizaron un estudio en Canadá, donde la práctica de actividad física ayudó a mejorar varios de los factores que ponen en riesgo la salud de niños y jóvenes con DI. Sin embargo, es importante mencionar que aún se encuentran barreras para la práctica de actividad física, tales como la presencia de problemas de salud, motivación y preferencias, apoyo financiero, opciones limitadas de actividad física, pereza o fatiga, dotación, capacitación del personal, transporte y severidad de la discapacidad; entre los facilitadores se pueden mencionar la interacción social y el compromiso con los demás compañeros (Bossink, Van der Putten y Vlaskamp, 2017).

Ante la necesidad de estudiar la actividad física y la aplicabilidad de programas dirigidos a la población con DI en América Latina, es pertinente la identificación de test y pruebas de evaluación de la condición física, con el fin de lograr que los programas implementados sean específicos y con objetivos seguros que consideren los principios del entrenamiento.

Respecto a los procesos evaluativos de la condición física de niños y jóvenes con DI, este debe ser un proceso sistemático que reconozca las capacidades de la población. Por eso, se deben considerar las pruebas específicas de evaluación para esta población, teniendo en cuenta los componentes de la condición física: composición corporal, fuerza de resistencia, capacidad cardiorrespiratoria y flexibilidad (Wouters, Evenhuis y Hilgenkamp, 2017). Para lograr este fin, el presente artículo busca identificar los procesos de evaluación de la condición física, empleando pruebas de campo, aplicadas en la población con discapacidad intelectual, así como las cualidades o categorías de evaluación más estudiadas.

Método

Revisión documental narrativa de paradigma empírico analítico con un enfoque cuantitativo y alcance descriptivo. Se llevó a cabo la búsqueda por los investigadores en las bases de datos Pubmed, Embase, Science Direct, Ebsco, Scopus, siendo la unidad de análisis los artículos escogidos para su posterior revisión.

Los términos Medical Subject Headings (MESH) utilizados para conformar las ecuaciones de búsqueda con operadores booleanos “AND/OR” fueron los siguientes:

- Disabled children AND physical fitness AND evaluation program
- Intellectual disability AND children AND physical fitness NOT adult
- Health AND physical fitness AND Down Syndrome
- Down Syndrome AND physical fitness AND children

Criterios de inclusión y exclusión

Los artículos incluidos en esta revisión cumplieron con los siguientes criterios: idioma inglés, español y portugués; año de publicación entre 2010 y 2019; sin restricción de diseño de estudio epidemiológico; población: menores de 18 años con DI. Además, se descartaron aquellos artículos que:

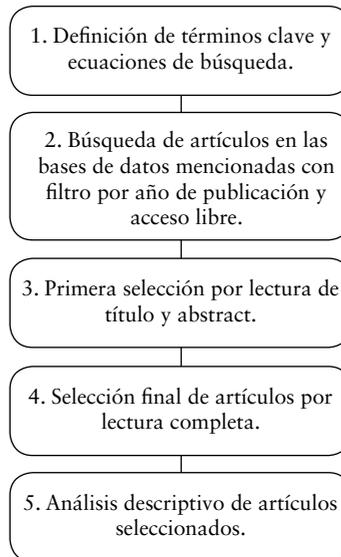
Se desarrollaron en población adulta con DI.

Aquellos que solo incluyeron mediciones con pruebas de laboratorio, debido a que se busca identificar las pruebas de campo.

Extracción de información

Los artículos finales fueron seleccionados a partir de la lectura de título y *abstract*. Los datos fueron extraídos en una matriz bibliográfica en la que se incluye: título, autores, año, ciudad, tipo de estudio, metodología y aportes en torno a las baterías de evaluación de condición física para la salud. El procedimiento con el que se llevó a cabo la búsqueda se describe en la figura 1.

Figura 1. Procedimiento de búsqueda



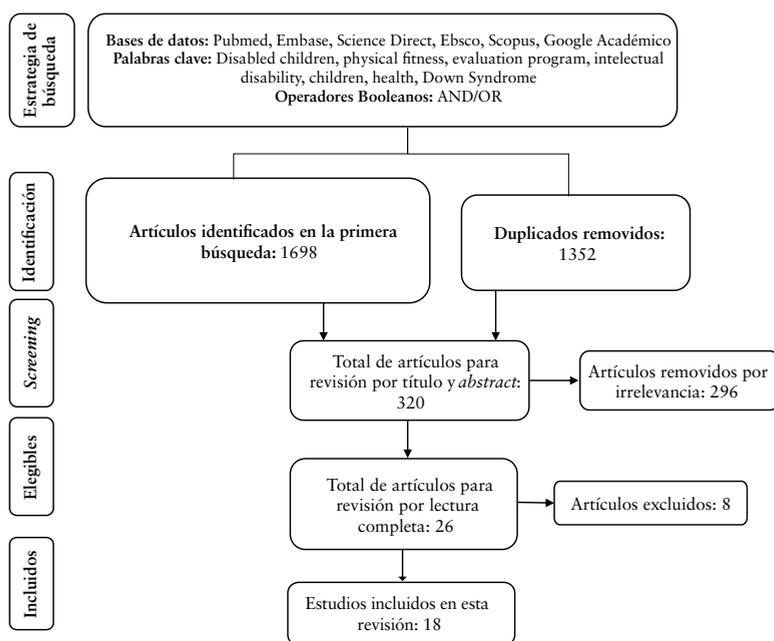
Fuente: elaboración propia.

Los datos se presentan en tablas y gráficas para su comprensión recogiendo país líder en investigaciones, inicio de la investigación en el tema, metodología de investigación, cualidades de la condición física evaluadas en la población y las pruebas aplicadas.

Resultados

De los 1698 artículos encontrados se excluyeron 1352, porque se encontraban repetidos o porque no correspondían con la temática de la búsqueda, obteniendo de esta manera, un total de 320 para lectura de título y *abstract*. De los 320 se seleccionaron 26 para revisión completa del texto, concluyendo con la selección de 18 artículos en total, que fueron incluidos en la actual revisión. Es importante mencionar que todos los estudios fueron publicados en idioma inglés. El proceso de *screening* y selección final se presenta en la figura 2.

Figura 2. Procedimiento de búsqueda.



Fuente: elaboración propia.

Los dieciocho estudios incluidos se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Estudios de evaluación de condición física en niños con discapacidad intelectual

N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
1	Health-related physical fitness in children and adolescents with Down syndrome and response to training	González-Agüero et al. (2010)	2010	Revisión sistemática	España	Revisión sistemática con búsqueda de artículos en Medline (1965-2010) y SportDiscus (1975-2010). Palabras clave: “down syndrome”, “exercise”, “body composition”, “physical fitness”, “training”. Criterios de inclusión: Physical fitness/body composition como temas centrales, población con síndrome de Down, edad entre los 10-18 años, idioma inglés. Artículos encontrados: 101; incluidos: 22 artículos.	Composición corporal: DXA IMC. Impedancia bioeléctrica. Dilución de deuterio. Resistencia cardiorrespiratoria: Test anaeróbico de Wingate. Prueba de banda sin fin. 20 m shuttle run test 600 m yard run-walk. 16 m shuttle run test Protocolo de cicloergómetro. Fuerza muscular: Dinamometría de mano

N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
2	Effects of exercise on physical fitness in children with intellectual disabilities	Golubović, Maksimović, Golubović y Glumbić (2011)	2011	Ensayo clínico aleatorizado	Serbia	<p>Estudio experimental con una población total de 87 niños en edad escolar con una edad media de 8.5 años. No se incluyeron niños con múltiples discapacidades. Tres grupos para su análisis: grupo experimental (n: 21) con discapacidad intelectual que participaron en un programa de actividad física; grupo control 1 (n: 21) con discapacidad intelectual y grupo control 2 (n:45) con desarrollo típico que no participaron en programa de actividad física. Programa de actividad física con una duración de 6 meses, 3 sesiones por semana cada una de 45 minutos de forma individual.</p>	<p>Eurofit Physical Fitness Test Battery:</p> <p>Resistencia cardiorrespiratoria: Multistage 20 m Shuttle Run Test</p> <p>Balance: Flamingo Balance Test, Fuerza muscular: Bent Arm Hang Test. Sit-up Test Standing Broad Jump Test.</p>

N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
3	Cardiorespiratory fitness in individuals with intellectual disabilities—A review	Oppewal, Hilgenkamp, van Wijck y Evenhuis (2013)	2013	Revisión sistemática	Países Bajos	Revisión sistemática con búsqueda de artículos en Pubmed y Embase desde 1993 hasta la fecha. Palabras clave con términos MESH relacionados con “intellectual disability”, “maximal heart rate”, “cardiorespiratory fitness”. Artículos con temas alrededor de mediciones de capacidad aeróbica, determinantes de la capacidad aeróbica y características clinimétricas de pruebas de capacidad aeróbica, fueron incluidos en el estudio. Artículos encontrados: 1302, artículos incluidos para revisión 31	Resistencia cardiorrespiratoria: 10 m incremental shuttle walking test, 10 knee bends (10 flexiones de rodillas). Protocolo de banda sin fin máximo. Protocolo de banda sin fin intermitente. Protocolo submáximo de cicloergómetro. Canadian home fitness step test. Test de caminata de 6 minutos 20 m shuttle run test 10 m shuttle run test Protocolo máximo de Bruce Rockport fitness walking test. 600 m yard run-walk 16 m shuttle run test

N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
4	Reliability of the ALPHA Health-Related Fitness Test Battery in Adolescents with Down Syndrome	Tejero et al. (2013).	2013	Estudio de concordancia	España	Objetivo del artículo: determinar la confiabilidad test-retest del ALPHA health-related fitness test battery con dos evaluaciones dentro de un mes. Se mantuvieron las mismas condiciones en ambas evaluaciones y estas fueron grabadas para evaluar su aplicación. Población con síndrome de Down (n 17) con una edad media de 15.4 años	ALPHA health-related fitness test battery: Resistencia cardiorrespiratoria: 20-m shuttle-run, Fuerza muscular Dinamometría manual. Standing broad jump test. Composición corporal IMC Circunferencia de cintura Pliegues cutáneos de tríceps y bíceps para composición corporal, 4x10-m shuttle-run test para evaluación capacidad motora (motor fitness)

N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
5	Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity	Pitetti, Baynard y Agiovlasis (2013)	2013	Revisión de literatura	Estados Unidos	Objetivo: Revisar las medidas, determinantes y promoción de condición física y actividad física en jóvenes con síndrome de Down. Población: 61 niños con discapacidad intelectual y 63 niños con desarrollo típico reclutados de colegios y centros de rehabilitación con una edad media de 14.1 años. Se realizaron dos evaluaciones con un intervalo de 20 días de diferencia. Las mediciones tuvieron una duración de 20-30 minutos, realizadas en el mismo lugar y a la misma hora del día.	Resistencia cardiorrespiratoria: Protocolo de cicloergómetro. 20 m shuttle run test. Composición corporal: IMC. DXA.
6	Test-retest reliabilities of hand-held dynamometer for lower-limb muscle strength in intellectual disabilities	Wuang, Chang, Wang y Lin (2013)	2013	Estudio de concordancia	Taiwán		Fuerza muscular: Dinamometría manual. Protocolo de Hislop y Montgomery.

N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
7	The effects of a Special Olympics Unified Sports Soccer training program on anthropometry, physical fitness and skilled performance in Special Olympics soccer athletes and non-disabled partners	Baran et al. (2013)	2013	Ensayo Clínico Aleatorizado	Israel	Ensayo clínico aleatorio sobre dos grupos poblacionales (con y sin discapacidad intelectual), cada uno aleatorizado en grupo experimental (n 23) y control (n 15), obteniendo 4 grupos en el estudio. Criterios de inclusión: Hombres con edad entre 12 y 15 años. Programa de entrenamiento en fútbol con duración de 8 semanas con tres sesiones por semana cada una de 90 minutos incluyendo calentamiento, parte central con actividades en grupo e individuales sobre técnica y táctica alrededor del deporte.	Brockport physical fitness test. Composición corporal: Peso. Talla. IMC. Pliegues cutáneos tríceps, bíceps, subescapular, supra-ilíaco. Flexibilidad: Sit and Reach. Fuerza muscular: Standing long jump. Dinamometría manual. Sit-ups. Flexed arm hang.

N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
8	Assessment protocols of maximum oxygen consumption in young people with Down syndrome – A review	Seron y Greguol (2014)	2014	Revisión de literatura	Brasil	Revisión de literatura en bases de datos, Scopus, Medline-pubmed, Web of Sciences, Sportdiscus, Cinahl, Academic search premier, Scielo y Lilacs. Desde 1990 a 2013. Terminos utilizados. aerobic, oxygen uptake, peak oxygen uptake, oxygen consumption, cardiorespiratory, treadmill, ergometer, protocol, physical activity, physical fitness, physical exercise, adolescent, child, Down syndrome, intellectual disability and mental retardation. Seleccionaron 15 artículos finalmente.	Resistencia cardiorrespiratoria: Protocolos validados y no validados sobre banda sin fin y cicloergómetro de piernas. Shuttle run 20 m. Shuttle run 16 m. Test de marcha 6 minutos.

N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
9	Associations of physical activity with fatness and fitness in adolescents with Down syndrome: The UP&DOWN study	Izquierdo-Gomez et al (2015)	2015	Estudio transversal	España	Estudio transversal que tiene como objetivo examinar la asociación entre actividad física y marcadores severos de obesidad en 100 adolescentes con Síndrome de Down y 100 adolescentes sin síndrome de Down.	Alpha fitness test Battery. Composición corporal: IMC. Porcentaje de grasa pliegues cutáneos. Circunferencia de cintura. Fuerza muscular. Dinamometría manual. Standing broad jump test. Resistencia cardiorrespiratoria: Shuttle run 20m test. Capacidad motora 4 × 10 shuttle run Acelerómetros Actigraph.

N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
10	Systematic review of field-based physical fitness tests for children and adolescents with intellectual disabilities	Wouters et al (2017)	2017	Revisión sistemática	Países Bajos	Revisión sistemática que se realizó en marzo del 2014 donde incluyeron confiabilidad, validez, de los test de campo utilizados para determinar la condición física de la población infantil y adolescente con discapacidad intelectual. La revisión se realizó en pubmed, Embase, PsychINFO, Web of science, Cochrane, Medline y Google scholar. Los términos de búsqueda utilizados fueron “intellectual disability” AND “child” AND (“physical fitness” OR “body composition” OR “muscular strength” OR “endurance”)AND “psychometric properties”.	Composición Corporal: Bioimpedancia eléctrica. IMC. Pliegues cutáneos. Circunferencia de cintura. Fuerza muscular: Dinamometría manual. Standing broad jump test. Lanzamiento de softball, Bent Arm hang test. Bench press. Push up isométrica. Pull up. Sit up. Resistencia cardiorrespiratoria: Fixed distance run/walk. Shuttle run Test. Step test.

N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
11	Effectiveness of a cross-circuit exercise training program in improving the fitness of overweight or obese adolescents with intellectual disability enrolled in special education schools	Wu et al (2017)	2017	Ensayo clínico aleatorizado	Taiwán	Estudio experimental en el cual se aplicó un programa de ejercicio físico en grupo de 43 personas de 13 a 18 años que se encuentra en un colegio de educación especial, se conformaron 3 grupos de acuerdo al IMC. Previo a la intervención de 12 semanas se aplicaron pruebas de condición física para medir la composición corporal, la condición cardiorrespiratoria, balance y fuerza explosiva	Composición corporal: Equipo Inbody Peso. Índice de masa corporal. Porcentaje de grasa. Masa magra. Masa libre de grasa Fuerza muscular: One minute sit up. Salto vertical Balance: Unipedal stance test with eyes open and closed. Bass stick tests - Modified bass dynamic balance test.

N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
12	The role of physical activity in improving physical fitness in children with intellectual and developmental disabilities	Collins y Staples (2017)	2017	Cuasi-Experimental	Estados Unidos	Estudio experimental desarrollado en una población con discapacidad intelectual y del desarrollo de 7 a 12 años de edad, en el cual se aplicó un programa de ejercicio físico de 10 semanas de duración	Brockport physical fitness test. se seleccionaron 6 ítems de los 27 incluidos en Brockport. Composición corporal: Índice de masa corporal. Resistencia cardiorrespiratoria: PACER 20 m. Fuerza muscular Modified curl up, Isometric push up Flexibilidad: Modified sit and reach (BACK SAVER SIT AND REACH).
13	Balance training improves postural balance, gait, and functional strength in adolescents with intellectual disabilities: Single-blinded, randomized clinical trial	Lee, Lee y Song (2016)	2016	Ensayo clínico aleatorizado	Corea del Sur	Investigar el efecto de un entrenamiento de balance sobre el balance postural, marcha fuerza funcional en 32 adolescentes con discapacidad intelectual leve, estudiantes de un colegio de educación especial.	Composición corporal: Peso. Talla. Balance: One leg stance test. Time up and go. Fuerza muscular. Pararse y levantarse de una silla.

N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
14	Skill-related physical fitness versus aerobic fitness as a predictor of executive functioning in children with intellectual disabilities or borderline intellectual functioning	Hartman, Smith, Houwen y Visscher (2017)	2017	Estudio transversal	Países Bajos	Estudio de corte transversal que buscaba relacionar la aptitud aeróbica, las habilidades relacionadas con la condición física y las funciones ejecutivas, en niños con discapacidad intelectual. Fueron evaluados 73 niños de 8 a 11 años.	Aptitud aeróbica: 20 m shuttle run test. Habilidades relacionadas con la condición física: Plate tapping (Coordinación). 10x5 m run (Coordinación y agilidad). Estas pruebas fueron tomadas del Eurofit
15	An exploratory study of the association between physical activity, cardiovascular fitness and body size in children with Down syndrome	Shields, Hussey, Murphy, Gormley y Hoey (2017)	2017	Estudio de cohorte	Australia	Buscaba explorar la asociación entre la actividad física, la aptitud cardiovascular y el tamaño corporal entre los niños con síndrome de Down. Participaron catorce niños con síndrome de Down (8 niños, 6 niñas; edad media 12.9 años).	Composición corporal: IMC Talla Circunferencia de cintura. Acelerómetro RT3.
16	Contribution of Physical and Motor Characteristics to Functional Performance in Children and Adolescents with Down Syndrome: A Preliminary Study	Beqaj et al. (2018)	2018	Estudio de corte de transversal	República de Kosovo	Las mediciones se realizaron en población entre los 3 y los 18 años con Síndrome de Down que asistieron a diferentes centro de atención en ciudades de la República de Kosovo. Durante este tiempo se realizaron mediciones relacionadas con el desarrollo, la funcionalidad y la condición física (44 sujetos)	Composición corporal: imc Fuerza muscular: Dinamometría manual Balance: Pediatric Balance Scale. Desarrollo motor: GROSS MOTOR. PEDI-CAT. Nine-hole peg test.

N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
17	Physical fitness of children and adolescents with moderate to severe intellectual disabilities	Wouters et al. (2019)	2019	Estudio trans-versal	Estados Unidos	Los objetivos de este estudio fueron evaluar la aptitud física relacionada con la salud de los niños con discapacidad intelectual y estudiar la asociación de la actividad física y el desarrollo motor con la aptitud física. 128 niños con ID moderada a severa (83 niños; de 2 a 18 años) que visitan centros especializados del programa diurno que participan en pruebas de aptitud física basadas en el campo (composición corporal, fuerza muscular, resistencia muscular y aptitud cardiorrespiratoria).	Composición corporal: IMC Circunferencia de cintura. Fuerza muscular: Over arm throwing test The stair climbing test Resistencia cardiorrespiratoria Test de marcha de los 6 minutos Desarrollo motor: GROSS MOTOR.

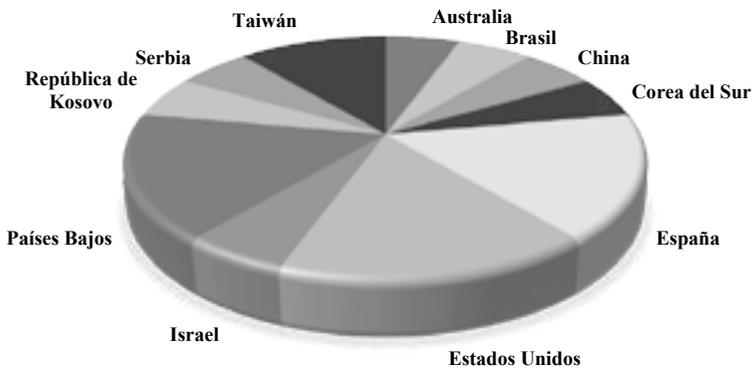


N.º	Título	Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año	Tipo de estudio	País	Metodología	Baterías de evaluación
18	Tai Chi as an Alternative Exercise to Improve Physical Fitness for Children and Adolescents with Intellectual Disability	Kong et al. (2019)	2019	Ensayo clínico aleatorizado	China	Se realizó un estudio experimental en el cual se implementó un programa extracurricular de 12 semanas que incluía ejercicio aeróbico para el grupo control y ejercicio aeróbico para el grupo de estudio, en un grupo de individuos de 10 a 18 años con discapacidad intelectual, excluyendo a la población con síndrome de down, escolarizados.	Composición corporal: Peso. Talla. IMC Pliegues cutáneos subescapular, pantorrilla y tríceps Circunferencia de cintura y cadera. Flexibilidad: Test de sit and reach Balance: Single- Leg Standing test. Coordinación: Hopscotch Test Turn-Over-Jars Test; Fuerza muscular: Grip strength. Vertical jump test. One minute sit up test. Condición cardiorrespiratoria: Test de caminata de 6 min.

Fuente: elaboración propia.

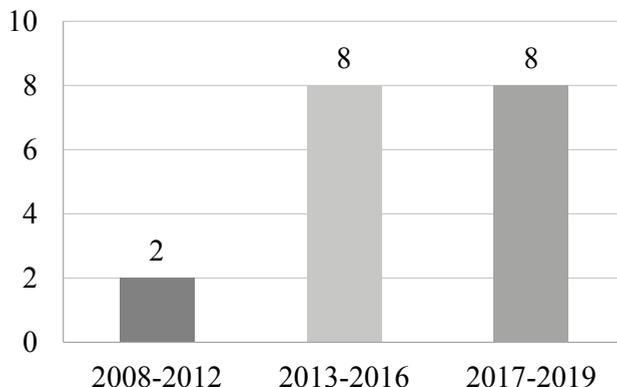
Se destaca la gran producción científica originaria del continente europeo, con aportes de España (artículos 1, 4, 9 enumerados en la tabla 1) y Países Bajos (artículos 3, 10, 14 enumerados en la tabla 1) como líderes en investigación alrededor del tema, así como Estados Unidos (artículos 5, 12, 17 enumerados en la tabla 1) cada uno con tres artículos publicados, y por el continente asiático, Taiwán (artículos 6 y 11 enumerados en la tabla 1). Para facilitar la recolección de datos respecto a los años con mayor producción científica estos se dividieron en tres grupos, obteniendo que durante el periodo de tiempo de 2008-2012 a 2013-2016 ocurrió una producción científica cuatro veces mayor, que se ha mantenido constante durante el periodo de 2017-2019 (figuras 3 y 4).

Figura 3. Países productores de investigación



Fuente: elaboración propia.

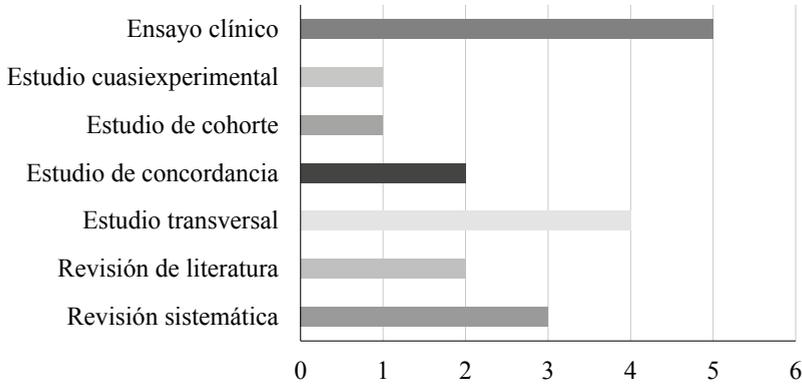
Figura 4. Años de publicación de los estudios



Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, se destacan los ensayos clínicos (artículos 2, 7, 11, 13 y 18 enumerados en la tabla 1) como el diseño metodológico más utilizado, así como los estudios de corte transversal (artículos 9, 14, 16 y 17 enumerados en la tabla 1). Cabe resaltar la presencia de dos estudios de concordancia, con el fin de establecer la confiabilidad de los test y baterías sobre condición física de niños y jóvenes (artículos 4 y 6 enumerados en la tabla 1), en miras de determinar su correcta aplicación, las adaptaciones y los baremos que corresponden (figura 5).

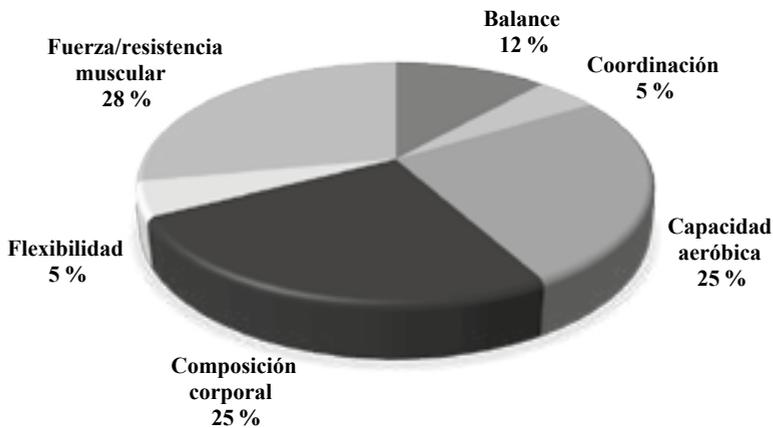
Figura 5. Diseños metodológicos



Fuente: elaboración propia.

Finalmente, respecto a las cualidades físicas, que componen la condición física relacionada con la salud en población con discapacidad intelectual, los estudios se concentran en la medición de fuerza/resistencia muscular en un 27.9% (figura 6).

Figura 6. Cualidades físicas estudiadas en las investigaciones consultadas



Fuente: elaboración propia.

Discusión

En los últimos seis años, ha aumentado la producción académica relacionada con la condición física para la salud de la población con discapacidad intelectual, reconociendo que esta población se encuentra en riesgo de presentar enfermedades no transmisibles y un nivel alto de sedentarismo (Camargo y Rodríguez, 2020). Estas consideraciones han sido foco de estudio para diferentes investigadores, quienes han realizado ensayos clínicos aleatorizados (Golubović et al., 2012; Baran et al., 2013; Wu et al., 2017; Lee et al., 2016; Kong et al., 2019) y estudios de corte transversal (Izquierdo-Gomez et al., 2015; Hartman et al., 2017; Beqaj, Tërshnjaku, Qorolli y Zivkovic, 2018; Wouters, Evenhuis y Hilgenkamp, 2019), que permiten conocer las características que son línea de base de la condición física (CF) de la población con DI, así como los cambios que se pueden dar en las diferentes variables de la CF posterior a la aplicación de un programa de ejercicio físico.

Uno de los elementos importantes dentro de los estudios es el uso de diferentes pruebas que evalúan la fuerza muscular, la capacidad o potencia aeróbica y la composición corporal, variables que componen la condición física para la salud (American College of Sports Medicine [ACSM], 2014). Estas pruebas en algunos estudios han sido adaptadas de baterías de evaluación aplicadas en población infantil sin discapacidad como la Batería Eurofit (Golubović et al., 2012; Hartman et al., 2017) y la Alpha Fitness (Ruiz et al., 2011). Otros estudios han aplicado pruebas de potencia aeróbica y composición corporal de manera aislada, siendo frecuente la aplicación de 20 m – 16 m shuttle run test, test de Rockport, la medición del índice de masa corporal, pliegues cutáneos (tríceps, escapular y pierna), y el cálculo de masa magra y masa libre de grasa con bioimpedanciometría, respectivamente. Por otra parte, dos de los 18 estudios seleccionados aplicaron las pruebas propuestas en el Brockport Physical Fitness Test (Baran et al., 2013; Collins y Staples, 2017), batería diseñada y validada en población infantil y joven con discapacidad, que presenta 27 ítems, de los cuales seis a diez pueden ser aplicados a población con discapacidad intelectual (Winnick y Short, 2014).

En cuanto a la fuerza muscular, la mayoría de las pruebas evalúa fuerza de resistencia de abdominales, fuerza explosiva con salto vertical, fuerza de resistencia de miembros superiores con las pruebas Bent arm hang y Flexed arm hang y, por último, la dinamometría prensil, como la prueba relacionada

en todos los estudios que evaluaron fuerza. Esta última prueba ha sido considerada una de las variables relacionadas con los indicadores indirectos de riesgo cardiovascular en población sin discapacidad, tales como IMC, porcentaje de grasa y perímetro abdominal (Rodríguez, Gualteros, Torres, Umbarila y Ramírez, 2015), que a su vez se asocia con niveles de fuerza bajos en tronco y miembros superiores (Camargo y Rodríguez, 2020).

VARIABLES COMO FLEXIBILIDAD, BALANCE Y COORDINACIÓN SON POCO ESTUDIADAS EN LAS INVESTIGACIONES, PROBABLEMENTE PORQUE NO ESTÁN ASOCIADAS DIRECTAMENTE CON LA APARICIÓN DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES; SIN EMBARGO, EN LAS ÚLTIMAS GUÍAS DEL AMERICAN COLLEGE OF SPORT OF MEDICINE (ACSM, 2018), TANTO LA FLEXIBILIDAD COMO LAS CONDICIONES NEUROMOTORAS (BALANCE, COORDINACIÓN Y AGILIDAD) SON CONSIDERADAS COMO FACTORES INFLUYENTES EN LA SALUD, EL BIENESTAR Y LA APTITUD FÍSICA PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN EN GENERAL. DE ACUERDO CON EL ACSM (2018), TANTO LA FLEXIBILIDAD COMO EL BALANCE SON ELEMENTOS DE PREVENCIÓN DE LESIONES Y CAÍDAS EN DEPORTISTAS Y EN ADULTOS MAYORES; DE AHÍ LA IMPORTANCIA DE SU INCLUSIÓN EN BATERÍAS DE EVALUACIÓN Y DE TAMIZAJE. EN LA PRESENTE REVISIÓN, OCHO DE LOS 18 ESTUDIOS SELECCIONADOS APLICARON PRUEBAS DE BALANCE, SIENDO LA PRUEBA DE APOYO UNIPODAL LA MÁS FRECUENTE (Golubović et al., 2012; Wu et al., 2017; Lee et al., 2016; Beqaj et al., 2018; Kong et al., 2019).

POR OTRA PARTE, LAS PRUEBAS DE FLEXIBILIDAD FUERON UTILIZADAS EN TRES ESTUDIOS (Baran et al., 2013; Collins y Staples, 2017; Kong et al., 2019), DOS DE LOS CUALES EMPLEARON LAS PRUEBAS INCLUIDAS EN BROCKPORT PHYSICAL FITNESS TEST. POR ÚLTIMO, CON RELACIÓN A LAS PRUEBAS DE COORDINACIÓN Y AGILIDAD, ÚNICAMENTE CUATRO ESTUDIOS INCLUYERON PRUEBAS DE COORDINACIÓN ÓCULO-MANUAL Y ÓCULO-PÉDICA, ALGUNAS INCLUIDAS EN ALPA FITNESS Y EN EUROFIT (Golubović et al., 2012; Hartman et al., 2017).

AUNQUE LA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD MOTORA Y LOS NIVELES DE DESARROLLO MOTOR NO SON CONSIDERADOS DENTRO DE LA CONDICIÓN FÍSICA, EN POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD ES NECESARIA SU EVALUACIÓN PARA RECONOCER LAS POSIBILIDADES DE MOVIMIENTO, LO QUE PUEDE LLEVAR A LA ADAPTACIÓN DE ALGUNOS TEST Y MEDIDAS, ASÍ COMO A LA COMPRESIÓN DEL DESEMPEÑO EN CADA UNA DE LAS PRUEBAS. ALGUNAS PRUEBAS UTILIZADAS SON EL GROSS MOTOR Y EL PEDI CAT (Beqaj et al., 2018; Wouters et al., 2019).

Conclusión

Finalmente, es importante mencionar que, aunque se ha evidenciado un aumento en los estudios desarrollados en población con discapacidad intelectual, aún siguen siendo pocos en comparación con la producción académica desarrollada en sus pares sin discapacidad. Asimismo, las pruebas aplicadas en la mayoría de los estudios no están adaptadas en su totalidad a la población con discapacidad, a excepción de las pruebas incluidas en Brockport Physical Fitness test, batería diseñada específicamente para esta población. Por otro lado, los estudios de validación en la presente revisión representaron el 11% de los estudios encontrados, siendo aún una necesidad en los procesos investigativos, con el fin de obtener pruebas válidas y confiables para la población con discapacidad.

Referencias

- American College of Sports Medicine (ACSM). (2014). *Recursos para el especialista en fitness y salud*. Madrid: Wolters Kluwer Health.
- American College of Sports Medicine (ACSM). (2018) *Guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia: ACSM.
- Asociación América de discapacidades intelectuales y del desarrollo (AAIDD) (2019). *Definition of Intellectual Disability*. Recuperado de <https://www.aaidd.org/intellectual-disability/definition>
- Baran, F., Aktop, A., Özer, D., Nalbant, S., Ağlamış, E., Barak, S. y Hutzler, Y. (2013). The effects of a Special Olympics Unified Sports Soccer training program on anthropometry, physical fitness and skilled performance in Special Olympics soccer athletes and non-disabled partners. *Research in Developmental Disabilities*, 34(1), 695-709. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.10.003>
- Beqaj, S., Tërshnjaku, E. E., Qorolli, M. y Zivkovic, V. (2018). Contribution of Physical and Motor Characteristics to Functional Performance in Children and Adolescents with Down Syndrome: A Preliminary Study. *Medical Science Monitor Basic Research*, 24, 159-167. DOI: <https://doi.org/10.12659/msmbr.910448>
- Blick, R., Saad, A., Goreczny, A., Roman, K. y Sorensen, C. H. (2015). Effects of declared levels of physical activity on quality of life of individuals with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 37, 223-229. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.11.021>

- Bossink, L., van der Putten, A. y Vlaskamp, C. (2017). Understanding low levels of physical activity in people with intellectual disabilities: A systematic review to identify barriers and facilitators. *Research in Developmental Disabilities*, 68, 95-110. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.06.008>
- Camargo, D. y Rodríguez, M. (2020). Physical Fitness and Indicators of Cardiovascular Risk in Population with Intellectual Disability. *Revista Ciencias de la Salud*, 18(1), 10-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.8736>
- Collins, K. y Staples, K. (2017). The role of physical activity in improving physical fitness in children with intellectual and developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 69, 49-60. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2017.07.020>
- Golubović, Š., Maksimović, J., Golubović, B. y Glumbić, N. (2012). Effects of exercise on physical fitness in children with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 33(2), 608-614. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.11.003>
- González-Agüero, A., Vicente-Rodríguez, G., Moreno, L., Guerra-Balic, M., Ara, I. y Casajus, J. A. (2010). Health-related physical fitness in children and adolescents with Down syndrome and response to training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(5), 716-724. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01120.x>
- Hartman, E., Smith, J., Houwen, S. y Visscher, C. (2017). Skill-related physical fitness versus aerobic fitness as a predictor of executive functioning in children with intellectual disabilities or borderline intellectual functioning. *Research in Developmental Disabilities*, 64, 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.03.001>
- Hermans, H. y Evenhuis, H. (2014). Multimorbidity in older adults with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 35(4), 776-783. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.01.022>
- Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). (2019). Data Visualizations. Recuperado de <http://www.healthdata.org/results/data-visualizations>.
- Izquierdo-Gomez, R., Martínez-Gómez, D., Villagra, A., Fernhall, B., Veiga, Ó. L. y UP&DOWN study group. (2015). Associations of physical activity with fatness and fitness in adolescents with Down syndrome: The UP&DOWN study. *Research in Developmental Disabilities*, 36, 428-436. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.10.022>
- Kong, Z., Sze, T., Yu, J., Loprinzi, P., Xiao, T., Yeung, A., ... Zou, L. (2019). Tai Chi as an alternative exercise to improve physical fitness for children and adolescents

- with intellectual disability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(7), 1152. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16071152>
- Lee, K., Lee, M. y Song, C. (2016). Balance training improves postural balance, gait, and functional strength in adolescents with intellectual disabilities: Single-blinded, randomized clinical trial. *Disability and Health Journal*, 9(3), 416-422. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2016.01.010>
- Lee, M., Peterson, J. y Dixon, A. (2010). Rasch calibration of physical activity self-efficacy and social support scale for persons with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 31(4), 903-913. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.02.010>
- Ministerio de Salud y Protección Social (Minsalud). (2019). Análisis de situación de salud. Colombia, 2018. Dirección de Epidemiología y Demografía. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-colombia-2018.pdf>
- Oppewal, A., Hilgenkamp, T., van Wijck, R. y Evenhuis, H. (2013). Cardiorespiratory fitness in individuals with intellectual disabilities—a review. *Research in developmental disabilities*, 34(10), 3301-3316. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.07.005>
- Pan, C., Davis, R., Nichols, D., Hwang, S. y Hsieh, K. (2016). Prevalence of overweight and obesity among students with intellectual disabilities in Taiwan: A secondary analysis. *Research in Developmental Disabilities*, 53, 305-313. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.02.018>
- Pitetti, K., Baynard, T. y Agiovlasitis, S. (2013). Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity. *Journal of Sport and Health Science*, 2(1), 47-57. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2012.10.004>
- Rodríguez, F., Gualteros, J., Torres, J., Umbarila, L. y Ramírez, R. (2015) Asociación entre el desempeño muscular y el bienestar físico en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 32(4), 1559-1566. DOI: <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.4.9310>
- Ruiz, J., España Romero, V., Castro Piñero, J., Artero, E., Ortega, F. ... Castillo, M. (2011). ALPHA-fitness test battery: health-related field-based fitness tests assessment in children and adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214. DOI: <http://doi.org/10.3305/nh.2011.26.6.5270>
- Seron, B. y Greguol, M. (2014). Assessment protocols of maximum oxygen consumption in young people with Down syndrome—A review. *Research in Developmental Disabilities*, 35(3), 676-685. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.12.008>

- Shields, N., Hussey, J., Murphy, J., Gormley, J. y Hoey, H. (2017). An exploratory study of the association between physical activity, cardiovascular fitness and body size in children with Down syndrome. *Developmental Neurorehabilitation*, 20(2), 92-98. DOI: <https://doi.org/10.3109/17518423.2015.1077901>
- Simpson, N., Mizen, L. y Cooper, S. (2016). Intellectual disabilities. *Medicine*, 44(11), 679-682. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2016.08.008>
- Tejero-Gonzalez, C. M., Martinez-Gomez, D., Bayon-Serna, J., Izquierdo-Gomez, R., Castro-Piñero, J. y Veiga, O. (2013). Reliability of the ALPHA health-related fitness test battery in adolescents with Down syndrome. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(11), 3221-3224. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31828bed4e>
- Winnick, J. y Short, F. (2014). *Brockport physical fitness test manual. A health related assessment for youngsters with disabilities*. Second edition. Human Kinetics.
- Wouters, M., Evenhuis, H. M. y Hilgenkamp, T. I. (2017). Systematic review of field-based physical fitness tests for children and adolescents with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 61, 77-94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.12.016>
- Wouters, M., Evenhuis, H. y Hilgenkamp, T. (2019). Physical fitness of children and adolescents with moderate to severe intellectual disabilities. *Disability and rehabilitation*, 41(18), 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1573932>
- Wuang, Y. P., Chang, J. J., Wang, M. H. y Lin, H. (2013). Test-retest reliabilities of hand-held dynamometer for lower-limb muscle strength in intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 34(8), 2281-2290. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.04.010>
- Wu, C., Lin, J., Hu, J., Yen, C., Yen, C., Chou, Y. y Wu, P. (2010). The effectiveness of healthy physical fitness programs on people with intellectual disabilities living in a disability institution: six-month short-term effect. *Research in Developmental Disabilities*, 31(3), 713-717. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.01.013>
- Wu, W., Yang, Y., Chu, I., Hsu, H., Tsai, F. y Liang, J. (2017). Effectiveness of a cross-circuit exercise training program in improving the fitness of overweight or obese adolescents with intellectual disability enrolled in special education schools. *Research in Developmental Disabilities*, 60, 83-95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.11.005>



