

# Actividad física y el rendimiento académico en personas con Trisomía 21. Una revisión narrativa

## Physical activity and academic performance in people with Trisomy 21. A narrative review

Marta Vega-Díaz<sup>1</sup>, Higinio González-García<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Educación. Universidad de A Coruña (UDC), España

<sup>2</sup> Facultad de Educación. Grupo de Investigación TECNODEF. Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), España

\* **Autor para la Correspondencia:** Higinio González García, higinio.gonzalez@unir.net

### Título abreviado:

Trisomía 21: actividad física y rendimiento académico

### Cómo citar el artículo:

Vega-Díaz, M., & González-García, H. (2022). Actividad física y el rendimiento académico en personas con Trisomía 21. Una revisión narrativa. *Cultura Ciencia y Deporte*, 17(53), 133-148. <https://doi.org/10.12800/ccd.v17i53.1899>

Recibido: 27 marzo 2022 / Aceptado: 15 junio 2022

### Resumen

Los estudios que relacionan el rendimiento académico y la actividad física están en auge, aunque la mayoría de ellos no abarcan la dimensión discapacidad intelectual. El objetivo de esta revisión es conocer qué suscita la literatura con relación al Síndrome de Down, la actividad física y el rendimiento académico. Se efectuó una revisión narrativa consultando artículos localizados en las bases de Dialnet, Google Scholar, Redalyc, ResearchGate y Scielo. Los resultados demuestran que las funciones ejecutivas vitales para un alto rendimiento académico están alteradas en las personas con Trisomía 21 y que los ejercicios en donde se ponen en práctica las habilidades motrices gruesas logran potenciarlas. Como conclusiones, la actividad física disminuye el grado de inatención prestada ante estímulos irrelevantes y desarrolla la memoria en personas con síndrome de Down, pero no existen evidencias sólidas que demuestren su acción específica y positiva sobre las calificaciones escolares.

**Palabras clave:** actividad física, Trisomía 21, discapacidad, rendimiento académico.

### Abstract

There is an increasing interest in the studies that relate academic performance and physical activity, although most of them do not examine the intellectual disability dimension. The objective of this review is to know the state of art in the literature in relation to down syndrome, physical activity and academic performance. A narrative review was carried out consulting articles located in the databases of Dialnet, Scopus, Google Scholar, Redalyc, ResearchGate and Scielo. The results show that the vital executive functions for high academic performance are altered in people with Trisomy 21 and that exercises where gross motor skills are put into practice manage to enhance them. As conclusions, physical activity decreases the degree of inattention given to irrelevant stimuli and develops memory in people with Down syndrome, but there is no solid evidence that demonstrates its specific and positive action on school grades.

**Keywords:** activity, Trisomy 21, disability, academic performance.

## Introducción

El rendimiento académico siempre ha sido un tema de gran interés en investigación, ya que es imprescindible identificar las variables que predicen el éxito educativo (Fajardo et al., 2017). Dicho rendimiento, todavía es más susceptible de análisis, si se hace referencia a personas con discapacidad (Rodríguez, 2015). Existe una tendencia a conceptualizar el rendimiento escolar como un constructo, definido principalmente por el nivel de conocimientos que tiene una persona, en una materia, y acorde a su edad cronológica (González et al., 2012). Para cuantificar objetivamente dicho rendimiento escolar, se debe hacer uso de estrategias sistémicas como la evaluación (Lamana-Selva & De-La-Peña, 2018). Esta última, refleja lo que ha aprendido el alumnado durante su proceso formativo (Lamana-Selva & De-La-Peña, 2018).

Entre las áreas con mayor prioridad a la hora de efectuar una evaluación se encuentran la competencia lingüística (Cejudo et al., 2017) y la matemática (Mello & Hernández, 2019). La evaluación del lenguaje (oral y escrito) es vital, porque es una de las vías principales del alumnado para expresar los conocimientos adquiridos (Ortiz et al., 2020). Por lo tanto, a nivel educativo, no debe descuidarse la cuantificación del grado de recepción de información de los estudiantes (comprensión), expresión (uso del habla), el lenguaje escrito (copia de un dictado, legibilidad en caligrafía y ortografía) (Cicres & Llach, 2019; Marcos, 2016). En lo que respecta a la competencia matemática, el rendimiento académico debe evaluarse por ser de las áreas en donde se aprecian peores calificaciones escolares (Mello & Hernández, 2019). En este caso, dicha evaluación, se efectúa a través de problemas numéricos, operaciones y cálculo (Cárdenas, 2018). Teniendo esta premisa presente, siempre se le deben facilitar a los estudiantes actividades en donde utilizar dichas operaciones aritméticas, para desarrollar su creatividad (Llamana-Selva & De-La-Peña, 2018).

Tras haber hecho referencia al rendimiento académico y las competencias que tienen mayor prioridad a la hora de ser evaluadas, se examina cómo puede afectar la discapacidad intelectual al éxito escolar. El término discapacidad intelectual se conceptualiza como una limitación significativa en el funcionamiento cognitivo y en la conducta adaptativa (que se expresa en las habilidades adaptativas, conceptuales, sociales y prácticas), y que aparece antes de los 18 años (Cuesta et al., 2019). Dirigiendo el foco de atención especialmente a la Trisomía 21, comúnmente denominada Síndrome de Down, esta se trata de una discapacidad cognitiva originada por una alteración cromosómica (Díaz-Cuellar et al., 2016; Fernández, 2016).

La discapacidad intelectual no afecta de la misma manera a todas las personas con Trisomía 21 (dado que existen diferentes grados de la misma). Siguiendo los criterios del DSM-5, se diferencian la discapacidad intelectual leve, la moderada, la severa y la profunda (Peredo, 2016). A continuación, se exponen las características principales de las personas con discapacidad intelectual dependiendo de su grado de afectación. Para ello, se tienen en consideración los criterios de Peredo (2016). Comenzando con la discapacidad intelectual ligera, las personas que la presentan manifiestan cierto retraso en las áreas perceptivas y motoras. Sin embargo, son bastante autónomas en lo que respecta al aseo personal. Además, se describe que este colectivo suele desarrollar habilidades sociales y comunicativas suficientes para lograr adaptarse e

integrarse en el entorno y el ámbito laboral. Siguiendo con discapacidad intelectual moderada, quienes la presentan tienden a empezar a hablar de manera significativamente tardía. Además de este retraso en la adquisición del lenguaje, suelen mostrar dificultades en la expresión y comprensión del mismo. En lo que respecta a la autonomía, pueden adquirir cierta iniciativa personal en acciones que suponen desplazarse por lugares conocidos y rutinas como el aseo. A nivel educativo, suelen tener dificultades en materias y actividades que requieren el uso de la lectura, la escritura y las matemáticas. Continuando con la discapacidad intelectual severa, este colectivo de personas manifiesta un grado de autonomía social y personal muy pobre. Su desarrollo psicomotor y sus habilidades expresivas y comprensivas están altamente deterioradas. De este modo, para poder comunicarse, suelen emplear un sistema alternativo de comunicación. Finalmente, las personas con discapacidad intelectual profunda son totalmente dependientes en lo que concierne a sus rutinas y aseo personal. En este sentido, su movilidad es prácticamente inexistente y requieren de supervisión constante.

En lo que respecta al síndrome de Down, tal y como se precisó, existen diferencias individuales en función del grado de discapacidad (Esquivel-Herrera, 2015). Las personas con Trisomía 21 suelen encontrarse dentro de los grados leve o moderado (Rojas et al., 2016). Independientemente del grado de afectación, existe unanimidad en que los procesos cognitivos más afectados en este colectivo son el procesamiento de la información, la codificación, interpretación, elaboración y emisión de respuestas adecuadas a las situaciones del entorno (Izquierdo, 2015). Además, tampoco se puede excluir su limitada capacidad de atención (al distraerse con estímulos irrelevantes) (Fernández-Olaria, 2018), y memoria (dificultades en las tareas de consolidación, recuperación y evocación memorística) (Milojevich & Lukowski, 2016). Seguidamente, se hace alusión a algunas particularidades en función del nivel de afectación cognitivo en Trisomía 21. Las personas con discapacidad leve presentan menores dificultades para mantener la atención durante largos periodos de tiempo e ignorar los estímulos irrelevantes que las muestras con discapacidad moderada (Izquierdo, 2015). A pesar de ello, en la discapacidad leve son frecuentes las distracciones y dichas personas tienden a no diferenciar entre estímulos antiguos y nuevos. El colectivo con discapacidad moderada experimentará, además de las problemáticas descritas, dificultades para continuar las actividades previamente iniciadas y realizar otras nuevas (siempre que requieran procesos de secuenciación) (Izquierdo, 2015). Por otro lado, la ineficacia en los procesos de codificación, interpretación y elaboración de respuestas en la discapacidad leve supone que estas personas no logran generalizar sus aprendizajes (Molero & Rivera, 2013). Además, dicho colectivo tampoco cuenta con una buena capacidad de abstracción. Esta situación se acentúa en las personas con Trisomía 21 con discapacidad moderada. En este último caso, a mayores, se aprecia una limitada capacidad de planificación y una alta probabilidad de desorientación durante los trayectos y recorridos (Gago & Elgier, 2015). En lo que respecta a la memoria, las personas con discapacidad leve tienen cierta dificultad para procesar la información sensorial y responder acorde a la misma. De igual modo, les es complejo almacenar información a corto plazo e imaginar espontáneamente estrategias viables para solventar estas "disfuncionalidades" (Molero & Rivera, 2013). En el grado moderado, dichas problemáticas aumentan en intensidad, por lo que es especialmente relevante poner en práctica actividades en donde se haga uso de la memoria visual y auditiva (Izquierdo, 2015).

Tras haber detallado las alteraciones que experimentan las personas con Trisomía 21, resulta sencillo imaginar que manifestarán problemas en el éxito escolar. Esto sucede porque la atención y la memoria son funciones ejecutivas superiores esenciales para el alto rendimiento académico (López, 2013; Stevens & Bavelier, 2012). En varios proyectos de investigación se ha encontrado una relación positiva entre la práctica de ejercicio físico en personas con Síndrome de Down y la mejora de su atención (Maureira & Flores, 2017a; Schott & Holfelder, 2015). Del mismo modo, existen evidencias de la correlación entre el satisfactorio desarrollo de las habilidades motrices gruesas y las funciones cognitivas (Schoot & Holfelder, 2015). Como novedad de este trabajo, se examina la acción de la actividad física sobre las calificaciones escolares y las funciones ejecutivas que favorecen el éxito escolar, incidiendo específicamente en la discapacidad Trisomía 21. Por ello, el objetivo de esta revisión es conocer qué suscita la literatura con relación al Síndrome de Down, la actividad física y el rendimiento académico.

## Método

El presente trabajo consiste en una revisión narrativa de la literatura científica sobre el rendimiento académico en personas con discapacidad intelectual Trisomía 21 y la práctica de actividad física. En la búsqueda, se han tenido en cuenta 58 artículos en castellano, 1 en portugués, 1 en catalán y 20 en inglés. Las palabras clave que vertebran la esencia conceptual del texto son "actividad física", "Trisomía 21", "discapacidad", y "rendimiento académico". Se han usado operadores booleanos "AND", "OR" y comillas. Concretamente, se usaron: "physical activity AND Trisomy 21", "academic performance AND physical activity", "Trisomy 21 OR disability" y "physical activity AND academic performance in Trisomy 21".

Los artículos se encuentran localizados en las bases de Dialnet, Google Scholar, Redalyc, ResearchGate y Scielo. Se han tratado de valorar exclusivamente artículos de actualidad (publicaciones en los últimos diez años, es decir, desde 2012). Como criterios de exclusión, se eliminaron los artículos que abordaban el tópico de la práctica de actividad física en síndromes distintos al de la Trisomía 21. También se han descartado las investigaciones en donde la muestra de estudio realizada con el colectivo de síndrome de Down se puso en práctica con personas de edades superiores a los 20 años. Además, se ha prescindido de los proyectos en donde se abordaba la inclusión del alumnado con necesidades especiales diferentes a dicha discapacidad. Como criterios de inclusión, se han añadido los trabajos en donde se analizó el rendimiento académico en muestras en edad escolar con y sin Trisomía 21. Finalmente, se han escogido investigaciones en donde se examinaron las áreas cognitivas más afectadas en la discapacidad intelectual leve y moderada (al encontrarse las personas con Síndrome de Down mayoritariamente dentro de estos niveles).

## La Trisomía 21: perspectiva histórica y aspectos fenotípicos

La Trisomía 21, comúnmente conocida como síndrome de Down, es una discapacidad intelectual descrita por John Langdon Down en 1866 (Fernández, 2016). En 1959, Lejeune, Gautier y Turpin, hallaron 47 cromosomas en un cultivo de fibroblastos en una muestra de infantes con discapacidad intelectual (frente a los 46 pertinentes dentro de un cariotipo humano) (Díaz-Cuellar et al., 2016). En ese momento, fue cuando se clasificó la Trisomía 21 como una alteración cromosómica. Aunque mayoritariamente ocurre por una trisomía del cromosoma Hsa21, también puede aparecer por mosaicismos cromosómicos (un cromosoma

presenta conjuntamente células "normales" y células Hsa21; afectando al 3% de las personas con Síndrome de Down), o por una translocación desequilibrada cromosómica (Díaz-Cuellar et al., 2016).

Seguidamente, se describen los principales rasgos fenotípicos de las personas con Trisomía 21. Comenzando por la parte superior del tronco, se detalla que, en la cabeza, presentan microcefalia leve con braquicefalia (Fernández, 2016). La cara alberga uno de los rasgos más conocidos por la población, los ojos "almendrados" (Contreras et al., 2012). La nariz y la boca son de un tamaño pequeño, y existe una protusión lingual característica (Vivar et al., 2019). Continuando con las orejas, estas también son pequeñas, tienen el hélix muy plegado y no suelen presentar lóbulo (Rodríguez et al., 2015). Avanzando hacia el cuello, suele ser más corto que el de la población sin dicha discapacidad (Restrepo et al., 2013). Continuando con las manos y los pies, las primeras son pequeñas, presentan braquidactilia (metacarpianos y falanges cortas), clinodactilia (dedos torcidos) y poco desarrollo de la falange media del 5º dedo (Vidal et al., 2012). En el pie, existe una hendidura entre el primer y segundo dedo, con un aumento de la distancia entre los mismos (Alarcón & Salcedo, 2012).

## El síndrome de Down y áreas cognitivas afectadas

Tal y como se precisó, las personas con Síndrome de Down presentan dificultades en los procesos cognitivos tales como el procesamiento, codificación, interpretación, elaboración y emisión de respuestas adecuadas a las situaciones del entorno (Izquierdo, 2015). Además, experimentan problemas a la hora de generalizar y transferir los aprendizajes incorporados (Rojas et al., 2016). En lo que respecta a la inteligencia, término que se conceptualiza como el potencial bio-psicológico para procesar información del ambiente cultural, y que resulta de utilidad para resolver problemas; el colectivo con Trisomía 21 está representado por los niveles ligero o moderado (Rojas et al., 2016; Villamizar & Donoso, 2013). Siguiendo el modelo de Gardner, existen ocho tipos diferentes de inteligencia: musical, lógico-matemática, lingüístico-verbal, corporal-kinestésica, espacial, interpersonal, intrapersonal y naturalista, y unas, están más desarrolladas que otras (Gutiérrez, 2017). Dirigiendo el foco de atención a personas con Síndrome de Down, la inteligencia interpersonal y la musical son las más desarrolladas, encontrándose en el polo opuesto la lingüístico-verbal y la lógico-matemática (Ruiz, 2016). Teniendo en consideración la premisa descrita, no parece extraño comprobar que estas personas no comprendan los mensajes verbales (García, 2017), o no logren resolver los problemas de cálculo (Rahmah & Tengku, 2012).

Otra área afectada en esta discapacidad cognitiva es la atención. Se trata de una función neuropsicológica que permite al ser humano orientar su estado de conciencia hacia un determinado estímulo de la realidad (Ramos-Galarza et al., 2016). La atención no es una entidad única, sino un constructo multidimensional. Por ello, dentro de la misma, existen la atención focalizada, sostenida, selectiva, alternante y dividida (Ramos-Galarza et al., 2016). La atención focalizada se refiere a la capacidad de mantener la concentración estable sobre un estímulo o tarea (Maureira & Flores, 2017a). Este tipo de atención es prácticamente inexistente en personas con Síndrome de Down (Fernández-Olaria, 2018). La atención sostenida es similar a la previa (pero se mantiene el foco atencional durante más tiempo), durante el cual sus niveles fluctúan (Chiang et al., 2015; Rivera-Flores & Vera-Álvarez, 2019). Precisamente, por ser una prolongación de la focalizada, si esta, ya era débil, la sostenida aún será más deficitaria. La atención selectiva permite que la persona

procese la información relevante del entorno, mientras suprime los estímulos de otra fuente más irrelevante (Ballesteros, 2014). La capacidad de inhibir estímulos poco importantes es baja en las personas con Síndrome de Down, por lo que este tipo de atención no será demasiado efectiva (Izquierdo, 2015). La atención alternante, implica la posibilidad de cambiar el foco de atención de una tarea a otra de manera rápida (Izquierdo, 2015). La atención dividida se pone en juego cuando las personas atienden simultáneamente a dos tareas (Maureira & Flores, 2017a). Esta última, es una extensión de la alternante (ya era deficitaria). Por lo tanto, la dividida, proporcionará resultados aún más insatisfactorios (Izquierdo, 2015).

Por último, se hace mención a la memoria. Se trata de la capacidad psíquica de integrar información del entorno, mantenerla actualizada, almacenarla y recuperarla cuando es preciso (Bernabéu, 2017). Siguiendo el modelo de Estudillo (2012), al percibir un estímulo externo, este es retenido en la memoria sensorial durante unos instantes, luego pasa a la memoria a corto plazo y, finalmente, a la memoria a largo plazo. La memoria no es un sistema unitario, sino que existen varios tipos. En primer lugar, se encuentra la memoria sensorial, que intercepta los estímulos del entorno a través de los sentidos (Muelas, 2014). Continuando con la memoria a corto plazo, esta almacena la información recogida por la memoria sensorial y hace uso de los aprendizajes que se aplican en el momento presente (Maureira et al., 2015). La capacidad de procesar información es prácticamente nula en las personas con síndrome de Down, así que la memoria a corto plazo no estará muy desarrollada (Izquierdo, 2015). Finalmente, la memoria a largo plazo se encarga de consolidar y almacenar la información aprendida para recuperarla y usarla con el transcurso del tiempo (López et al., 2013). Las personas con Síndrome de Down presentan alteraciones cerebrales que dificultan la consolidación, recuperación y evocación memorística (Milojevich & Lukowski, 2016). Dentro de la memoria a largo plazo, se diferencian la explícita y la implícita (Izquierdo, 2015). La explícita, a su vez, engloba a la episódica y semántica. La memoria episódica almacena los recuerdos, los acontecimientos autobiográficos, las emociones y las experiencias personales en su contexto espacio-temporal (Strempler-Rubio et al., 2015). La semántica, almacena el conocimiento de las personas en forma de palabras (Navarro et al., 2020). Por último, la memoria implícita, almacena el conocimiento relacionado con las habilidades motoras que se adquieren con la práctica, y se van automatizando por repetición (Ramos et al., 2017). Esta última memoria, es la que está mejor desarrollada en personas con Trisomía 21 (Izquierdo, 2015).

### La actividad física en Síndrome de Down y su papel sobre el rendimiento académico

Los niveles de práctica de actividad física de las personas con Trisomía 21 fueron analizados por múltiples proyectos de investigación (Alghamdi et al., 2021; Barrios et al., 2021; Esposito et al., 2012; Izquierdo-Gómez et al., 2017; Ketcheson et al., 2017; Lama, 2018; Llewellyn, 2016; Matute-Llorente, 2013; Nocera et al., 2018; Oreskovic, 2020; Palma-Mochón, 2020; Pitetti et al., 2013; Shields & Blee, 2012). En varios estudios se verificó que existen bajos niveles de práctica de actividad física entre las muestras con síndrome de Down (Alghamdi et al., 2021; Esposito et al., 2012; Izquierdo-Gómez et al., 2017). En el estudio de Alghamdi et al. (2021) realizado con participantes con edades entre los 3 y 17 años se expone como las familias señalan como principales condicionantes para los estilos de vida activos de sus hijos/as con Trisomía 21 las problemáticas cardíacas, la obesidad, osteoporosis y debilidad muscular.

En este mismo estudio se manifiesta que otra barrera para la práctica de actividad física entre el colectivo con síndrome de Down es la ausencia de especialistas que conozcan cómo adaptar los ejercicios a sus necesidades. Además, se alega que las personas con Trisomía 21 suelen aburrirse al hacer deporte y bailar (Alghamdi et al., 2021). En el trabajo de Esposito et al. (2012) realizado con una muestra de personas con Síndrome de Down con edades comprendidas entre los 11 y 20 años, se verificó que la tendencia general hacia la práctica de actividad física disminuye a medida que los adolescentes aumentan en edad. De esta manera, los estudiantes con 14 o 15 años eran significativamente más sedentarios que su grupo de compañeros/as con 12 y 13 años. Además de la menor práctica de ejercicio, la intensidad del mismo también descende. De este modo, el grupo de edad de 14 y 15 años realizaba menos actividad física moderada-vigorosa que los niños/as con 8-9 años y 10 y 11. Por último, en la investigación de Izquierdo-Gómez et al. (2017) realizada con personas entre 11 y 20 años se halló una diferencia significativa en la intensidad de práctica de actividad física en función del género. De este modo, los varones realizaban un mayor grado de actividad física vigorosa frente a las muestras femeninas.

Las personas con síndrome de Down poseen unos atributos anatómicos, fisiológicos, cognitivos y psicosociales que les predisponen a experimentar limitaciones en su condición física (Pitelli et al., 2013). La situación descrita conduce a este colectivo, tal y como se especificó, a la práctica de bajos niveles de actividad física (Alghamdi et al., 2021; Fernández, 2017; Ketcheson et al., 2017; Matute-Llorente et al., 2013; Shields & Blee, 2012). La adopción de estilos de vida mayoritariamente inactivos por quienes manifiestan esta discapacidad supone que no logren beneficiarse de las mejoras que proporciona el ejercicio, como la disminución del riesgo de obesidad (Ketcheson et al., 2017) y el aumento de las funciones cognitivas (fundamentales para el éxito académico) (Nocera et al., 2018).

Tal y como se precisó, el rendimiento académico se trata de un constructo ampliamente estudiado en la literatura de la investigación (sobre todo en lo referido a asignaturas como las matemáticas y lengua) (González-Valenzuela & Martín-Ruiz, 2019; Mello & Hernández, 2019). Sin embargo, no existen demasiados estudios que traten de manera específica la relación entre las funciones cognitivas y la práctica de ejercicio en muestras con Trisomía 21 (El-Hady et al., 2018; Schott & Holfelder, 2015). Las escasas investigaciones que realmente abordaron dicha temática han encontrado que existe una correlación ligeramente positiva entre el control motriz y la capacidad cognitiva (Malak et al., 2013; Schott & Holfelder, 2015). Jürgen et al. (2022) determinaron que existía una relación positiva entre la práctica de actividad física y el rendimiento académico en una muestra de niños con Trisomía 21 cuyas edades estaban comprendidas entre los 5 y 6 años. Otra conclusión de dicho estudio fue que las actividades motrices mejoraban la velocidad de procesamiento. Una posible explicación para estos hallazgos es que la actividad física potencia las funciones del cerebelo, un órgano implicado en el control motor y en las funciones ejecutivas (planificación) (Jürgen et al., 2022). Sin embargo, el insuficiente sentido del equilibrio de estos niños/as se correlacionaba con dificultades en la flexibilización mental. Por último, se hace alusión a la investigación de Schott y Holfelder (2015), cuyos autores encontraron que los niños con síndrome de Down que realizaban ejercicio logran suprimir en mayor medida las respuestas a estímulos distractores.

Seguidamente, se hace referencia a otros trabajos en donde se examinó el rol de la actividad física sobre

el rendimiento escolar, pero en personas sin dicha discapacidad (con motivo de establecer una comparativa entre personas con discapacidad y sin la misma) (Carriedo & González, 2019; Faught et al., 2017; Oliveira et al., 2017). En algunos proyectos, se obtuvieron resultados positivos en lo que respecta a la acción del ejercicio sobre dicho rendimiento (Haapala et al., 2018; Oliveira et al., 2017). Sin embargo, en otros, no se hallaron diferencias significativas en las calificaciones escolares entre las personas practicantes de deporte y las inactivas (Torbeyns et al., 2017). El primer estudio es el de Oliveira et al. (2017), quienes trabajaron con 640 estudiantes con edades de 10 a 18 años durante un curso académico. Los resultados mostraron que la muestra más activa era la que obtenía mejores calificaciones en la asignatura de lengua (Oliveira et al., 2017). Aparte de las asignaturas en donde se aborda la competencia lingüística, las que tratan operaciones matemáticas tampoco suelen predecir rendimientos académicos altos (Mello & Hernández, 2019). Haapala et al. (2018), evaluaron la relación entre la actividad física y las puntuaciones obtenidas en matemáticas y lenguaje, en 158 estudiantes de 6-8 años durante un año académico. Los resultados mostraron una relación positiva entre la práctica de actividad física moderada-vigorosa y la fluidez lectora. Sin embargo, no se obtuvieron mejoras significativas en el ámbito matemático (Haapala et al., 2018). Otros investigadores que estudiaron el papel del deporte sobre el cálculo aritmético (y los idiomas), fueron Resaland et al. (2016). En este caso, se seleccionaron 1129 alumnos de 10 y 11 años de 57 escuelas y se hallaron diferencias significativas en la mejora de las operaciones matemáticas (Resaland et al., 2016). A pesar de ello, también hay investigaciones en donde no se encontraron diferencias entre los niveles de práctica de ejercicio físico y el rendimiento académico. En el trabajo de Torbeyns et al. (2017), quienes trabajaron con una muestra de 44 alumnos de 3º y 4º de primaria (entre 8 y 10 años respectivamente) durante 5 meses, llegaron a la conclusión de que no se obtenía mejoría en ninguna disciplina académica en los practicantes de actividad física.

Finalmente, se describe que, en los casos en donde se aprecia un progreso académico, tal vez pueda explicarse porque el ejercicio mejora las funciones cognitivas e incrementa la actividad cerebral (Maureira & Flores, 2017a). De manera más concreta, la actividad física favorece la capacidad de mantener la atención selectiva y dividida (Maureira & Flores, 2017b). Además, también potencia la memoria a corto plazo (Hawkes et al., 2014; Maureira et al., 2015).

### Importancia de la inclusión del alumnado en el aula ordinaria y en la materia de Educación Física

Existen variables que influyen negativamente sobre la inclusión del alumnado con síndrome de Down en los centros ordinarios (Ortiz & Reinosa, 2021). Entre las mismas, se encuentran la insuficiente concienciación de las familias con hijos/as sin discapacidad, la escasa existencia de personal especializado en los centros de dicha modalidad (Fernández, 2017) y el bullying del grupo de pares (Ortiz & Reinosa, 2021). Es fundamental que las madres y padres de los niños/as con Trisomía 21 asuman un papel social y políticamente activo, en el que reivindiquen el derecho de sus hijos/as a compartir la escolaridad con quienes no presentan discapacidad (de manera inclusiva y en todas las materias) (Fernández, 2017). La anterior premisa está apoyada por investigaciones como las de Ortiz y Reinosa (2021), quienes encontraron que los niños/as con Síndrome de Down con edades comprendidas entre los 2 y 5 años escolarizados bajo un régimen inclusivo ordinario, experimentaban mejoras

en la cognición. Concretamente, en dicha muestra con discapacidad se potenció la capacidad de razonamiento, el pensamiento lógico, el creativo (lograban aprender a discernir entre lo real y lo imaginario), mejoraba la memoria a corto plazo (conseguían recordar nombres, personas, detalles, hechos y lugares) y la atención. Esta situación se maximizaba porque, tanto la muestra con discapacidad intelectual como los niños/as sin la misma, desarrollaban tareas escolares homogéneas (Ortiz & Reinosa, 2021). Además, cuando los docentes planteaban dinámicas lúdicas dentro del aula ordinaria, los estudiantes con síndrome de Down mejoraban su capacidad de adaptación a las reglas de los juegos (Ortiz & Reinosa, 2021). En trabajos como los de Pereira-Silva et al. (2018) se apreció una mejora en la capacidad de concentración y en el patrón conductual de los niños/as con síndrome de Down escolarizados bajo un régimen ordinario. Otros estudios hacen hincapié en que, bajo dicha modalidad, los estudiantes logran mejorar sus competencias para la participación social activa y de manera autónoma (Dessen & Polonia, 2014).

Haciendo especial hincapié en la materia de Educación Física, la literatura revela que la participación del alumnado con Trisomía 21 en dicha materia proporciona beneficios a nivel social, mejora su integración y favorece el desarrollo de valores morales (Fernández, 2016; Tanure & Duarte, 2012). En el estudio de Tanure y Duarte (2012) se expone que los estudiantes con Síndrome de Down no manifestaban interés en interactuar con sus coetáneos en los momentos libres (recreo). En ese intervalo de tiempo lúdico, los niños/as con dicha discapacidad se limitaban a observar cómo jugaban sus compañeros/as. Sin embargo, el planteamiento de actividades cooperativas en la educación física escolar facilitaba la interrelación y su integración social en el grupo-clase (Tanure & Duarte, 2012). En otros trabajos se encontró que el deporte educativo ayudaba a que los compañeros/as de niños/as con este tipo de discapacidad adquirieran valores de tolerancia y respeto hacia los mismos/as (Fernández, 2016). Además, la educación física promueve la capacidad de resolver problemas a través de la motricidad (Fernández, 2016; Pelegrín et al., 2020).

### Conclusiones

Tras la revisión de la literatura, se pueden extraer las siguientes conclusiones. Por un lado, la existencia de unanimidad de criterios que demuestran alteraciones en algunas funciones ejecutivas superiores en la población con Síndrome de Down (atención y memoria). Estas limitaciones, favorecen un bajo rendimiento escolar. Por otra parte, se puede concluir que la atención y las funciones cognitivas pueden mejorar con la práctica de ejercicio. Sin embargo, a nivel escolar, no se lograron encontrar evidencias que afirmen que los estilos de vida activos proporcionen necesariamente mejoras en las calificaciones escolares en muestras con discapacidad Trisomía 21.

En lo que respecta a la significación del estudio, este trabajo es útil para dar a conocer la importancia de la práctica de ejercicio en el colectivo con Síndrome de Down. Esto sucede porque, si existe evidencia de que, cuanto menos, la actividad física aumenta la capacidad de atención de estas personas y estimula sus procesos cognitivos. Debido a ello, podría ser recomendable que, en la materia de educación física escolar, se apueste por la puesta en práctica de ejercicios en donde las personas con Síndrome de Down puedan hacer uso de sus habilidades motrices gruesas (carrera, arrastre, danza o escalada). Con esta sencilla práctica se podría ayudar a que las personas con Trisomía 21 automatizaran secuencias repetidas de acciones (mejorando la memoria

procedimental) y, además, incrementen su capacidad de concentración.

Continuando con las limitaciones del presente estudio, se debe citar la dificultad para encontrar trabajos de investigación focalizados exclusivamente sobre personas con Síndrome de Down, en donde se examinen conjuntamente las variables estudiadas. Por lo tanto, se sugiere que otras investigaciones continúen trabajando sobre esta línea de investigación. Como futuras líneas de investigación, se podría examinar si el ejercicio produce ventajas sobre las funciones ejecutivas de planificación, flexibilidad cognitiva y autocontrol inhibitorio. La planificación supone la posibilidad de anticipar mentalmente la manera correcta de ejecutar una tarea o alcanzar un determinado fin. La flexibilidad cognitiva hace referencia a la capacidad cerebral de adaptar la conducta a situaciones cambiantes. Por último, el autocontrol inhibitorio es la capacidad humana para inhibir comportamientos impulsivos. Si la actividad física ejerce una acción positiva sobre estas funciones superiores, las personas con Trisomía 21 podrán planificar con mayor éxito los pasos a seguir durante la realización de un problema de cálculo (incrementándose el rendimiento académico en la competencia matemática). Del mismo modo, la flexibilidad cognitiva les permitirá cambiar rápidamente el foco de atención de una actividad a otra (mejorando la atención alternante). Por último, el autocontrol inhibitorio les ayudará a ignorar estímulos irrelevantes al frenar su alto grado de impulsividad (incrementándose la atención focalizada y sostenida).

## Bibliografía

- Alarcón, Z. A., & Salcedo, C. C. (2012). Trastornos ortopédicos en niños con síndrome de Down. *Revista Española de Pediatría: Clínica e Investigación*, 68(6), 424-428.
- Alghamdi, S., Banakhar, M., Badr, H., & Sanaa, A. (2021). Physical activity among children with down syndrome: maternal perception. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being*, 16(1), 1-10. <http://dx.doi.org/10.1080/17482631.2021.1932701>
- Ballesteros, S. (2014). La atención selectiva modula el procesamiento de la información y la memoria implícita. *Acción Psicológica*, 11(1), 21-34. <http://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13788>
- Barrios, A. B., Latorre, R. P. A., Salas, S. J., & Pantoja, V. A. (2021). Effect of physical activity and fitness on executive functions and academic performance in children of elementary school. A systematic review. *Cultura Ciencia y Deporte*, 17(51), 85-103. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v17i51.1699>.
- Bernabéu, B. E. (2017). La atención y la memoria como claves del proceso de aprendizaje. Aplicaciones para el entorno escolar. *Reidocrea*, 3(17), 16-23.
- Cárdenas, L. J. A. (2018). La evaluación de la Resolución de Problemas de Matemáticas de profesores de Secundaria en Colombia. *Educatio Siglo XXI*, 36(3), 123-152. <http://dx.doi.org/10.6018/j/349941>
- Carriedo, A., & González, C. (2019). Academic Performance in Physical Education: Academic Aspects versus Physical-sports. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 14(42), 225-232
- Cejudo, J., Salido-López, J. V., & Rodrigo-Ruiz, D. (2017). Efecto de un programa para la mejora en competencia en comunicación lingüística de alumnado de Educación Secundaria. *Revista de Psicodidáctica*, 22(2), 135-141. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psicod.2016.11.001>
- Chiang, H. L., Chen, Y. J., Lo, Y. C., Tseng, Y. I., & Gau, S. S. F. (2015). Altered white matter tract property related to impaired focused attention, sustained attention, cognitive impulsivity and vigilance in attention-deficit/ hyperactivity disorder. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 40(5), 325-335. <http://dx.doi.org/10.1503/jpn.140106>
- Cicres, J., & Llach, S. (2019). ¿Para qué sirven los dictados? Representaciones de los futuros maestros de primaria. *Didáctica*, 31, 47-63.
- Contreras, B. N. C., Tamar, S. A. C., & Mateus, A. H. E. (2012). Correlación genotipo-fenotipo y análisis molecular en pacientes con síndrome de Down. *Revista de Ciencias de la Salud*, 10(3), 295-305.
- Cuesta, J. L., de la Fuente, R., & Ortega, T. (2019). Discapacidad intelectual: una interpretación en el marco del modelo social de la discapacidad. *Revista de Controversia y Concurrencia Latinoamericana*, 10(18), 85-100.
- Dessen, M. A., & Polonia, A. C. (2014). As relações entre família e escola. *Paidéia*, 17(36), 21-32.
- Díaz-Cuellar, S., Yokoyama-Rebollar, E., & Del Castillo-Ruiz, V. (2016). Genómica del síndrome de Down. *Acta Pediátrica de México*, 37(5), 289-296. <http://dx.doi.org/10.18233/APM37No5pp289-296>
- El-Hady, S. S. A., El-Azim, F. H. A., El-Aziem, H. A., & El-Talawy, M. (2018). Correlation between cognitive function, gross motor skills and health - Related quality of life in children with Down syndrome. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 19, 97-101.
- Esposito, P. E., MacDonald, M., Hornyak, J. E., & Ulrich, D. A. (2012). Physical Activity Patterns of Youth with Down Syndrome. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 50(2), 109-119. <http://dx.doi.org/10.1352/1934-9556-50.2.109>
- Esquivel-Herrera, M. (2015). Niños y niñas nacidos con síndrome de Down: Historias de vida de padres y madres. *Revista Electrónica Educare*, 19(1), 311-331.
- Estudillo, A. (2012). La implicación de la memoria de trabajo en la resolución mental de problemas aritméticos. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 7(2), 43-47.
- Fajardo, B. F., Maestre, C. M., Felipe, C. E., León del Barco, B., & Polo del Río, M. I. (2017). Análisis del rendimiento académico de los alumnos de educación secundaria obligatoria según las variables familiares. *Educación XXI*, 20(1), 209-232.
- Faught, E. L., Ekwaru, J. P., Gledie, D., Storey, K. E., Asbridge, M., & Veugelers, P. J. (2017). El impacto combinado de la dieta, la actividad física, el sueño y el tiempo frente a la pantalla en el rendimiento académico: un estudio prospectivo de estudiantes de escuela primaria en Nueva Escocia, Canadá. *Revista Internacional de Nutrición Conductual y Actividad Física*, 14(1), 29-41. doi:10.1186/s12966-017-0476-0.
- Fernández, M. A. D. (2016). Aspectos generales sobre el Síndrome de Down. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 2(1), 33-38.
- Fernández, M. A. D. (2017). Síndrome de Down y la actividad física. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 3(1), 11-11
- Fernández-Olaria, R. (2018). La atención en personas con síndrome de Down. <https://www.downciclopedia.org/neurobiologia/la-atencion-en-las-personas-con-sindrome-de-down.html>
- Gago, G. L., & Elgier, A. M. (2015). Desarrollo temprano de las funciones ejecutivas: ¿Cómo se relacionan con las

- competencias comunicativas y cuáles son sus métodos de evaluación? *Anuario de Investigaciones*, 22(2), 289-296
- García, L. D. (2017). Matemáticas y Síndrome de Down. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 4(1), 119-123. <https://doi.org/10.17561/riai.v4.n1.10>
- González, B. C., Caso, N. J., Díaz, L. K., & López, O. M. (2012). Rendimiento académico y factores asociados. Aportaciones de algunas evaluaciones a gran escala. *Bordón*, 64(2), 51-68.
- González-Valenzuela, M. J., & Martín-Ruiz, I. (2019). Rendimiento académico, lenguaje escrito y motivación en adolescentes españoles. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*, 18(4), 466-473. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy18-4.rale>
- Gutiérrez, D. I. (2017). La teoría de las inteligencias múltiples en personas con síndrome de Down. Cuando el talento se transforma en inteligencia. *Investigación en Discapacidad*, 6(3), 122-127.
- Haapala, E. A., Lintu, N., Eloranta, A. M., Venäläinen, T., Poikkeus, A. M., Ahonen, T., Lindi, V., & Lakka, T. A. (2018). Efectos mediadores del rendimiento motor, la aptitud cardiorrespiratoria, la actividad física y el comportamiento sedentario en las asociaciones de la adiposidad y otros factores de riesgo cardiometabólico con el rendimiento académico en los niños. *Revista de Ciencias del Deporte*, 36(20), 1-8. <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2018.1449562>
- Hawkes, T., Manselle, W., & Woollacott, M. (2014). Comparación transversal de la función de atención ejecutiva en practicantes de tai chi, meditación y fitness aeróbico a largo plazo con envejecimiento normal versus adultos sedentarios. *Revista de Medicina Alternativa Complementaria*, 20(3), 178-184. <http://dx.doi.org/10.1089/acm.2013.0266>
- Izquierdo, L. C. (2015). Contribución de la memoria, metacognición y metamemoria al aprendizaje de niños de 12 -14 años de edad con Síndrome de Down escolarizados en un centro específico de Educación especial. *Boletín de Estudios e Investigación*, 15, 77-117.
- Izquierdo-Gómez, R., & Díaz-Cueto, M. (2017). Jóvenes con síndrome de Down y natación recreativa: posibilidades hacia la inclusión. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 17(65), 43-62. <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2017.65.003>
- Izquierdo-Gómez, R., Martínez-Gómez, D., Esteban-Cornejo, I., Hallal, P. C., García-Cervantes, L., Villagra, A., & Veiga, O. L. (2017). Changes in objectively measured physical activity in adolescents with Down syndrome: the UP&DOWN longitudinal study. *Journal of Intellectual Disability Research*, 6(4), 363-372. <http://dx.doi.org/10.1111/jir.12354>
- Jürgen, K. T., Holfelder, B., & Schott, N. (2022). Associations of Motor Performance and Executive Functions: Comparing Children with Down Syndrome to Chronological and Mental Age-Matched Controls. *Children*, 9(1), 73. <http://dx.doi.org/10.3390/children9010073>
- Ketcheson, L., Pitchford, A., Hyun-Jin, K., & Dale, A. U. (2017). Physical activity patterns in infants with and without Down syndrome. *Pediatric Physical Therapy*, 29(3), 200-206. <http://dx.doi.org/10.1097/PEP.0000000000000397>
- Lama, B. (2018). Using Physical Activities for Improving Spatial Relations of Students with Down Syndrome. *World Family Medicine*, 16(8), 38-45. <http://dx.doi.org/10.5742MEWFM.2018.93487>
- Llamana-Selva, M. T., & De-La-Peña, C. (2018). Rendimiento académico en matemáticas. Relación con creatividad y estilos de afrontamiento. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(79), 1075-1092.
- Llewellyn, A., Simmonds, M., Owen, C. G., & Woolacott, N. (2016). Obesity Reviews. Childhood obesity as a predictor of morbidity in adulthood: a systematic review and metaanalysis. *Obesity Reviews*, 17(1), 56-67. <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12316>
- López, M. (2013). Rendimiento académico: su relación con la memoria de trabajo. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 13(3), 1-19.
- López, M. M., Jústiz, G. M., & Cuenca, D. M. (2013). Métodos, procedimientos y estrategias para memorizar: reflexiones necesarias para la actividad de estudio eficiente. *Revista de Humanidades*, 13(3), 805-824.
- Malak, R., Kotwicka, M., Krawczyk-Wasielewska, A., Mojs, E., & Samborski, W. (2013). Motor skills, cognitive development and balance functions of children with Down syndrome. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 20, 803-806.
- Marcos, G. S. (2016). La comunicación oral. Actividades para el desarrollo de la expresión oral. *Ogigia*, 20, 47-67.
- Matute-Llorente, A., González-Agüero, A., Gómez-Cabello, A., Vicente-Rodríguez, G., & Casajús, J. A. (2013). Physical activity and cardiorespiratory fitness in adolescents with Down syndrome. *Nutrición Hospitalaria*, 28, 1151-1155. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.4.6509>
- Maureira, C. F., & Flores, F. E. (2017a). Efectos del ejercicio físico sobre la atención: una revisión de los últimos años. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 18(1), 73-83.
- Maureira, C. F., Henríquez, C. F., Carvajal, C. D., Vega, A. J., & Acuña, D. C. (2015). Efectos del ejercicio físico agudo sobre la memoria visual de corto plazo en estudiantes universitarios. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 16(1), 29-35.
- Maureira, F., & Flores, E. (2017b). *Principios de neurobiopsicología para estudiantes de educación: Obra propia*.
- Mello, R. J. D., & Hernández, E. A. (2019). Un estudio sobre el rendimiento académico en Matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(29), 1-10. <http://dx.doi.org/10.24320/redie.2019.21.e29.2090>
- Milojevich, H., & Lukowski, A. (2016). Recall memory in children with Down syndrome and typically developing peers matched on developmental age. *Journal of Intellectual Disability Research*, 60(1), 89-100. <http://dx.doi.org/10.1111/jir.12242>
- Molero, C. A., & Rivera, U. G. (2013). Síndrome de Down, cerebro y desarrollo. *Summa Psicológica*, 10(1), 143-154.
- Muelas, P. A. (2014). La influencia de la memoria y las estrategias de aprendizaje en relación a la comprensión lectora en estudiantes de educación primaria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 6(1), 343-350.
- Navarro, M. C., Marmolejo-Ramos, F., Vásquez, V., Carrea, B. Vélez, J., & Mebarak, C. M. (2020). An Exploratory Study for Assessment of Multimodal Semantic Memory in Colombian Children. *International Journal of Psychological Research*, 13(2), 49-58. <https://doi.org/10.21500/20112084.4847>
- Nocera, V., Wozencroft, A., & Coe, D. (2018). A systematic review of the effect of physical activity on cognitive performance in Young people with Down Syndrome. *Home*, 17(4), 27-35. <http://dx.doi.org/10.5055/ajrt.2018.0172>
- Oliveira, T., Pizarro, A., Costa, M., Fernandes, L., Silva, G., Mota, J., & Ribeiro, J. C. (2017). La aptitud cardiorrespiratoria, pero no la actividad física, se asocia con el rendimiento académico en niños y adolescentes.

- Anales de Biología Humana*, 44(4), 309-315. <http://dx.doi.org/10.1080/03014460.2017.1308010>
- Oreskovic, N. M., Cottrell, C., Torres, A., Patsiogiannis, V., Santoro, S., Nichols, D., Moore, C., & Skotko, B. G. (2020). Physical activity patterns in adults with Down syndrome. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 2, 1-8. <http://dx.doi.org/10.1111/jar.12773>
- Ortiz, D. D. C., Ruperti, L. E. M., Cortez, M. M. E., & Varas, S. A. C. (2020). Lenguaje y comunicación componentes importantes para el desarrollo del bienestar infantil. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación Horizontes*, 4(16), 450-460. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v4i16.128>
- Ortiz, T. T. M., y Reinosa, N. E. (2021). Inclusión educativa de niños con síndrome de Down en educación inicial regular, Perú. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(2), 1-20.
- Palma-Mochón, A. (2020). A systematic review about the relationship and benefits between rugby and Down syndrome. *Education, Sport, Health and Physical Activity*, 4(1), 31-48.
- Pelegrín, A., León, E., & González-García, H. (2020). Conductas prosociales en escolares aficionados al deporte. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(43), 121-129.
- Peredo, V. R. (2016). Comprendiendo la discapacidad intelectual: datos, criterios y reflexiones. *Reflexiones en Psicología*, 15, 101-122.
- Pereira-Silva, N. L., De Souza, R. V. C., & Fuentes, M. C. (2018). Relación familia-escuela y síndrome de Down: perspectivas de padres y profesores. *Revista de Psicología*, 36(2), 397-426. <https://doi.org/10.18800/psico.201802.001>
- Pitetti, K., Baynard, T., & Agiovlasis, S. (2013). Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity. *Journal of Sport and Health Science*, 2, 47-57. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2012.10.004>
- Rahmah, L., & Tengku, N. (2012). Reading activities using the scaffolding in mel-SindD for Down syndrome children. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 35, 121-128.
- Ramos, T., Marques, J., & García-Marques, L. (2017). The memory of what we do not recall: Dissociations and theoretical debates in the study of implicit memory. *Psicológica*, 38, 365-393
- Ramos-Galarza, C., Paredes, L., Andrade, S., Santillán, W., & González, L. (2016). Sistemas de Atención Focalizada, Sostenida y Selectiva en Universitarios de Quito-Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 25(1), 34-38
- Resaland, G. K., Aadland, E., Moe, F. V., Aadland, K. N., Skrede, T., Stavnsbo, M., Suominen, L., Steene-Johannessen, J., Glosvik, O., Andersen, J. R., Kvalheim, O. M., Engelsrud, G., Andersen, L. B., Holme, I. M., Ommundsen, Y., Kriemler, S., van Mechelen, W., McKay, H. A., Ekelund, U., & Anderssen, S. A. (2016). Efectos de la actividad física en el rendimiento académico de los escolares: ensayo controlado aleatorizado por grupos de Active Smarter Kids (ASK). *Medicina Preventiva*, 91, 322-328. <http://dx.doi.org/10.1016/j.yjpm.2016.09.005>
- Restrepo, C., Correa, L. A., & Velásquez, M. M. (2013). Manifestaciones cutáneas en pacientes con síndrome de Down. *Asociación Colombiana de Dermatología*, 21(1), 57-68. <http://dx.doi.org/10.29176/2590843X.265>
- Rivera-Flores, G.W., & Vera-Álvarez, A. E. (2019). Intervención computarizada para mejorar la atención sostenida en un niño con TDAH. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 6(1), 16-22. <http://dx.doi.org/10.21134/rpcna.2019.06.1.2>
- Rodríguez, G. K., Clavería, C. R. A., & Peña, S. M. (2015). Algunas características clinicoepidemiológicas del síndrome de Down y su repercusión en la cavidad bucal. *Revista de Profesionales de la Salud*, 19(10), 1272-1282
- Rodríguez, R. J. (2015). Rendimiento académico del alumnado con discapacidad auditiva que cursa educación secundaria obligatoria en la provincia de Granada. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*, 8(3), 218-241
- Rojas, M. B. I., Moreno, P. L. M., del Valle, C. D., Valdivia, F. D., & Sainz, P. L. (2016). Inmunodeficiencias y síndrome de Down. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 20(3), 389-398
- Ruíz, E. (2016). *Todo un mundo de emociones. Educación emocional y bienestar en el síndrome de Down*. (1 ed). Editorial Cepe
- Schott, N., & Holfelder, B. (2015). Relationship between motor competence and executive function in children with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 59(9), 860-872. <https://doi.org/10.1111/jir.12189>
- Shields, N., & Blee, F. (2012). Physical activity for children with Down syndrome. *British Journal of Sports Medicine*, 22, 1-3
- Stevens, C., & Bavelier, D. (2012). The role of selective attention on academic foundations: attention on academic foundations: A cognitive neuroscience perspective. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 2(1), 30-48. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2011.11.001>
- Strempler-Rubio, E., Vila, J., Alvarado, A., & Angélica, J. R. (2015). Evaluación de la Memoria Tipo Episódica en preescolares empleando una tarea con perspectiva egocéntrica. *Revista de Psicología*, 24(2), 1-13.
- Tanure, A. M. L., & Duarte, E. (2012). A participação de alunos com síndrome de Down nas aulas de Educação Física Escolar: Um estudo de caso. *Artigos Originais*, 18(3), 237-256. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.26654>
- Torbeyns, T., de Geus, B., Bailey, S., Decroix, L., Van Cutsem, J., De Pauw, K., & Meeusen, R. (2017). Escritorios para bicicletas en el aula: gasto energético, salud física, rendimiento cognitivo, funcionamiento cerebral y rendimiento académico. *Revista de Actividad Física y Salud*, 14(6), 429-439. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0224>
- Vidal, R. C. A., Pérez-Salazar, M. D., Vázquez-Vela, C. C., & Castañeda, L. P. (2012). Anomalías congénitas más comunes de la mano. *Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica*, 14(1), 5-11
- Villamizar, G., & Donoso, R. (2013). Definiciones y Teorías sobre inteligencia. *Revisión Histórica. Psicogente*, 16(30), 407-423.
- Vivar, V. P., Riveros, F. F., Sepúlveda, H. G., Pérez, F. M. A., & Fierro, M. C. (2019). Tratamiento temprano de alteraciones orofaciales con fisioterapia y placa palatina en niños con síndrome de down. *Revista de Odontostomatología*, 21(34), 46-55. <http://dx.doi.org/10.22592/ode2019n34a6>