

## Actividad física en jóvenes con Síndrome de Down

### Physical activity in people with Down Syndrome

\*Elia Verónica Benavides Pando, \*\*César Delgado Valles, \*Martha Ornelas Contreras, \*Carolina Jiménez Lira

\*Universidad Autónoma de Chihuahua (México), \*\*Institución Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Chihuahua Profesor Luis Urías Belderraín (México)

**Resumen.** Ser activo físicamente contribuye en el bienestar físico, emocional y social de la población. Las personas con discapacidad se caracterizan por una carencia de actividad física habitual que afecta su autonomía y salud. La presente investigación pretende identificar el impacto de un programa de actividad física en jóvenes con Síndrome de Down. Participaron 26 jóvenes (12 mujeres) entre 12 y 27 años ( $M = 18$ ,  $DE = 4.35$ ). Para las mediciones se utilizó la batería Eurofit, considerando los resultados se elaboró e implementó un programa con 20 sesiones de 45 minutos cada una. Las pruebas de rangos con signo de Wilcoxon muestran diferencias significativas entre el pre y post-test en fuerza abdominal (Mediana 1 = 10.50 vs Mediana 2 = 19.50 abdominales por minuto),  $p = .002$ ; potencia en miembros inferiores, (Mediana 1 = 77.00 vs Mediana 2 = 85.00 cm),  $p < .021$ , flexibilidad (Mediana 1 = 10.50 vs Mediana 2 = 14.50 cm),  $p < .001$ ; velocidad de miembro superior derecho (Mediana 1 = 34.73 vs Mediana 2 = 31.40)  $p = .010$  y velocidad (Mediana 1 = 4.36 vs Mediana 2 = 3.62 segundos/10m),  $p < .001$ . Concluimos que la aplicación de un programa específico mejora las capacidades físicas en jóvenes con Síndrome de Down.

Palabras clave: capacidades físicas; inclusión; personas con discapacidad; programa de ejercicio, Eurofit.

**Abstract.** Being physically active contributes to the physical, emotional and social well-being of the population. People with disabilities are characterized by a lack of habitual physical activity that affects their autonomy and health. This research aims to identify the impact of a physical activity program in young people with Down Syndrome. Twenty-six young people (12 women) between 12 and 27 years old ( $M = 18$ ,  $DE = 4.35$ ) participated. Participants completed the Eurofit battery, considering the results, a program was developed and implemented with 20 sessions of 45 minutes each. Wilcoxon signed rank tests show significant differences between the pre- and post-test in abdominal strength (Median 1 = 10.50 vs Median 2 = 19.50 sit-ups per minute),  $p = .002$ ; power in lower limbs, (Median 1 = 77.00 vs Median 2 = 85.00 cm),  $p < .021$ , flexibility (Median 1 = 10.50 vs Median 2 = 14.50 cm),  $p < .001$ ; right upper limb speed (Median 1 = 34.73 vs Median 2 = 31.40)  $p = .010$  and speed (Median 1 = 4.36 vs Median 2 = 3.62 seconds/10m),  $p < .001$ . We conclude that the application of a specific program improves physical abilities in young people with Syndrome Down.

**Keywords:** physical capacities; inclusion; people with disabilities; exercise program, Eurofit.

Fecha recepción: 05-05-22. Fecha de aceptación: 27-06-23

Carolina Jiménez Lira  
cajibenez@uach.mx

### Introducción

La Actividad Física (AF) hace referencia al movimiento, la interacción, el cuerpo y la práctica humana, es una de las muchas experiencias que vive una persona mediante su capacidad de movimiento, que le permite apreciar sensaciones diversas y adquirir conocimientos de su entorno y su cuerpo (Airasca & Giardini 2022).

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022), informa que la AF regular ayuda a prevenir y controlar enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares, diabetes, varios tipos de cáncer y la hipertensión, entre otras. Además, permite mantener un peso corporal saludable, fortalece la salud mental, la calidad de vida y el bienestar; la OMS recomienda a las personas con discapacidad dedicar al menos un promedio de 60 minutos al día en actividades moderadas a intensas, principalmente aeróbicas, con la finalidad de fortalecer músculos y huesos, exhorta limitar el tiempo dedicado a las actividades sedentarias, especialmente al tiempo de ocio frente a una pantalla (OMS, 2019).

La literatura afirma que existe una alta prevalencia de sedentarismo en personas con Discapacidad Intelectual (DI) tanto jóvenes, como adultas (Sundahl et al., 2016), estos niveles bajos de actividad física demuestran una salud comprometida que detonará en su vida (Chávez, et al., 2018), estudios han coincidido en que esta población realiza menos

actividad física en comparación con sus homólogos sin discapacidad, presentan baja condición física y un mayor riesgo de enfermedades crónicas (Jacinto et al., 2021; Pagán et al., 2021; Ru et al., 2016) así mismo Mahy et al. (2011) han expuesto que la inactividad física aumenta el riesgo de complicaciones en la salud, tales como obesidad, diabetes tipo I y II, acompañados de enfermedades cardiovasculares, además, presentan problemas médicos que pueden verse exacerbados por un estilo sedentario de vida.

Algunas investigaciones adaptan contenidos de la actividad física para mejorar el funcionamiento motor, cognitivo, psicológico y social de personas con discapacidad, favoreciendo los niveles de confianza, autoestima y autonomía (García & Ovejero, 2017; Houwen et al., 2014).

Valle-Ramírez et al. (2022) confirmaron la necesidad de nuevos estudios para detectar barreras de participación y encontrar alternativas donde los alumnos con discapacidad se involucren desde pequeños en las clases de educación física, lo que conlleva al desarrollo óptimo de sus habilidades y capacidades físicas básicas, por su parte, Abellán & Sáez-Gallegos (2015) comentaron que el estudio en el deporte para personas con discapacidad está atrayendo el interés de los investigadores en ciencias del deporte, se considera necesario proponer medidas no farmacológicas de prevención y promoción de la salud para esta población (Rodríguez Melo et al., 2022).

Las personas con Síndrome de Down (SD) se identifican por rasgos físicos específicos, presentan mayor posibilidad de malformaciones congénitas, vulnerabilidad de enfermedades, así como discapacidad física e intelectual en grado variable. Requieren de prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno de las distintas condiciones de salud que les afectan. Este síndrome es la principal causa genética de Discapacidad Intelectual (DI) en todo el mundo con una incidencia reportada de aproximadamente uno en 1000 nacidos vivos (Lizama et al., 2013; Rodríguez et al., 2019).

Díaz-Cuéllar et al. (2016) afirman que las personas con SD manifiestan un conjunto de patologías que involucran prácticamente todos los órganos y sistemas, algunas particularidades que lo definen hacen que su desarrollo psicomotor sea específico. Otros autores resaltan algunos aspectos cerebrales, alteraciones musculoesqueléticas y problemas médicos asociados que intervienen de forma más significativa en su desarrollo psicomotor (Buzunáriz & Martínez, 2008); así mismo, la hiperlaxitud presente en las personas con SD afecta en la estabilidad y control eficaz de postura, lo que repercute en acciones tales como mantenerse de pie, en el momento de caminar, el apoyo durante movimientos voluntarios de las extremidades, tronco y cabeza (Malak et al., 2015) suelen presentar una condición física reducida (capacidad aeróbica, fuerza muscular y composición corporal anormal), alteraciones de la competencia motora (equilibrio y control postural) y limitaciones funcionales físicas que impactan directamente en su vida cotidiana y calidad de vida (Silva et al., 2017).

Las personas con Síndrome de Down que practican deporte, desarrollan habilidades físicas que contribuyen en su integración con la sociedad (Guerrero et al., 2006), resulta imprescindible conocer puntos débiles concretos con el fin de poder adaptar programas de ejercicios y optimizarlos al máximo (Carmeli et al., 2002; Cowley et al., 2011; Mendonca et al., 2010; Rimmer et al., 2004; Shields & Taylor, 2010; Shields et al., 2008).

Shields et al. (2019) indicaron que un programa de ejercicios con la participación de jóvenes con SD puede potenciar el mejoramiento de la condición física y de la calidad de vida de este tipo de poblaciones, Ale de la Rosa et al. (2021) han afirmado que el despliegue de programas de AF permite promover un aprendizaje significativo en personas con SD, por su parte, Barrios (2012) encontró que esta población conforma una problemática muy abierta y variada donde las intervenciones de AF permiten mantener su autonomía personal, calidad de vida e integración a la sociedad, así como mejorar la canalización de sus instintos, aprender a superar dificultades, reconocer y forjar su propia personalidad a través de las actividades que se promueven por medio del ejercicio (Chiva et al., 2015). Al implementar un programa de actividad física en las personas con SD, se recomienda considerar las características propias que influyen sobre su desarrollo motor, las actividades físico-deportivas diseñadas deben tomar en cuenta explicaciones verbales óptimas, confianza, motivación así como las capacidades físicas (Fernández-Morales, 2017). Actualmente, se están explorando nuevos medios para aumentar la práctica de actividad física

de la población con SD con la finalidad de favorecer la autonomía funcional y su calidad de vida (Rolim, 2023).

Villate & Sandoval Rojas (2017) sugirieron indagar en la construcción de estrategias y recomendaciones de actividad física adaptada para la inclusión de personas con SD, analizar los efectos de programas específicos para esta población y fortalecer por este medio su autonomía, inclusión y calidad de vida, lo que nos motiva en el objetivo de la presente investigación al identificar el impacto de un programa de actividad física en jóvenes con Síndrome de Down.

## Material y método

Se reclutaron a jóvenes adultos con Síndrome de Down, seleccionados a través de un muestreo por conveniencia, participaron un total de 26 personas con una edad entre los 12 – 27 años ( $M = 18$  años,  $DE = 4.35$  años).

### Instrumento

Se realizó un diagnóstico utilizando la batería Eurofit, que evalúa: fuerza en miembros superiores, potencia en miembros inferiores (salto), equilibrio, flexibilidad, fuerza en abdomen y velocidad en miembros inferiores (ver Tabla 1). Esta valoración se realizó en una sesión de aproximadamente dos horas. Con base a los resultados se diseñó el programa de actividad física específico para los jóvenes con Síndrome de Down, aplicándose en las instalaciones del Gimnasio del Deporte Adaptado de la ciudad de Chihuahua, México (Institución pública del Municipio de Chihuahua) previo al entrenamiento de porra de los participantes.

Sanabría et al. (2020) emplearon previamente la batería en esta población con el objetivo de diseñar un programa de actividad física, más tarde este mismo autor y un grupo de colaboradores (Sanabria et al., 2021) realizaron un trabajo similar con la finalidad de elaborar un sistema educativo de actividad física en agua y tierra que transforme la condición física de los jóvenes, uno de los instrumentos base fue la aplicación de la batería Eurofit. Es importante recalcar que el instrumento se empleó por las características en el uso y la aplicación de los ítems debido a su flexibilidad y comprensión por parte de los usuarios, se debe recordar que la población estudio se asocia a una condición de discapacidad intelectual, lo cual puede complicar la comprensión de las indicaciones, por ello era necesario encontrar una batería que facilitará dicha evaluación, además de tener un mínimo margen de error en su aplicación.

### Variables

Tabla 1.

Prueba de Eurofit		
Variables	Indicador	Escala de medición
Velocidad en miembros superiores	Topeteo de placas	Golpes por minuto
Velocidad en miembros inferiores	Prueba de distancia en 10mt	Segundos en realizar recorrido
Fuerza	Dinamómetro	Gramos
Flexibilidad	Flexibilidad en cajón	Centímetros
Equilibrio	Equilibrio sobre una prueba	Segundos en mantenerse
Fuerza en abdomen	Abdominales por un minuto	Abdominales por minuto
Potencia en pierna	Salto horizontal	Centímetros
Peso	_____	Kilogramos
Talla	_____	Centímetros

### **Diseño**

El diseño de investigación es de tipo pre-experimental pre-post-test con una muestra por conveniencia. Las variables seleccionadas fueron: velocidad en miembros superiores, velocidad en miembros inferiores, fuerza, flexibilidad, equilibrio, fuerza en abdomen y potencia en piernas.

### **Procedimiento**

En un marco de trabajo institucional, la Universidad Autónoma de Chihuahua a través de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física, llevaron a cabo un convenio colaborativo con el gobierno municipal de la ciudad de Chihuahua y el Gimnasio Adaptado, en cuyas instalaciones se aplicaron diversos programas de AF para personas con discapacidad del Instituto Down de Chihuahua, A.C. Todos los procedimientos fueron aprobados por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Se habló con los padres de familia, informándoles sobre la ejecución y características del programa de actividad física, solicitando firmaran un consentimiento informado; posterior a ello, a los jóvenes se les invitó a participar si así lo deseaban.

Previo al diagnóstico inicial, se llevó a cabo una capacitación para la aplicación de los criterios de la batería, los valores de medición del instrumento y puntos de observación, así como la aplicación de las sesiones del programa. Se seleccionó a un grupo de cuatro estudiantes del séptimo semestre de la Licenciatura en Motricidad Humana de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua, personal certificado y calificado debido a su perfil de la carrera, profesionales de la salud con experiencia en la prescripción del ejercicio, contando con las competencias necesarias para el trabajo en dicha población.

El criterio de apoyo fue tener a grupos de 2 personas por sub prueba del Eurofit, con el fin de resguardar la seguridad de los sujetos y tener el mínimo margen de error tanto en el diagnóstico como en la aplicación del programa. El seguimiento fue orientado por un grupo de dos doctores en cultura física y un máster en atención a poblaciones especiales a través del movimiento, se contó para el trabajo con las instalaciones del gimnasio de deporte adaptado en la ciudad de Chihuahua, espacio físico que cuenta con las condiciones físicas y de seguridad para llevar a cabo dicho trabajo.

Con el fin de recabar datos, se elaboró una lista de todos los participantes, la cual tenía cada evaluador. Se aplicó el pre-test en un lapso de alrededor de 2 horas.

Durante 10 semanas, se aplicó el programa de actividad física 2 veces por semana con un tiempo de 30 a 45 minutos cada sesión, posteriormente se aplicó el post-test en un lapso de 2 horas.

El diseño del programa partió de retomar las condiciones físicas, emocionales y de motivación de cada uno de los usuarios que participaron en la investigación. El programa se conformó de tres momentos, a) rutina de calentamiento previa al desarrollo medular, las actividades se realizan con

apoyo visual, los entrenadores proporcionaron seguimiento de manera directa a cada uno de los usuarios con la finalidad de hacer las correcciones necesarias durante las actividades con el fin de evitar lesiones, b) parte medular que incluyó música y baile como el primer detonador de motivación, en constante seguimiento por parte de los entrenadores con el fin de realizar las correcciones del ejercicio y cuidado del usuario, c) relajación.

### **Criterios de selección**

Una de las principales finalidades del deporte de porra es la danza deportiva y la gimnasia artística, lo cual permite trabajar con deportistas que presentan bases sólidas y dominio de habilidades motrices básicas. El pertenecer al equipo de porra proporciona tener un antecedente más sólido en la práctica del deporte, lo cual favorece acrecentar otras habilidades como lo son: el reconocimiento social de la comunidad, el desarrollo de habilidades físicas y el impacto en los procesos de inclusión educativa, deportiva y comunitaria.

La selección de los participantes fue a partir de la colaboración con el Gimnasio de Deporte Adaptado del municipio de Chihuahua, la convocatoria fue abierta para todos los usuarios que cumplieran con los rangos de edad de 12 a 27 años, se excluía aquellos que presentaran una condición de salud que pudieran ser afectados por el desarrollo del programa. Este criterio permitiría dar continuidad al trabajo y tener la posibilidad de competir en eventos de índole regional, nacional e internacional, solamente se solicitó que fueran autónomos en sus actividades de la vida diaria y que previamente se haya practicado alguna actividad deportiva.

### **Consentimiento informado**

Bajo la condición de las personas con discapacidad se requiere de un consentimiento informado, debe ser firmado por los padres de familia o tutores legales, se solicitó previo a la intervención con la población, este proceso se demoró un poco debido a que algunos de los sujetos no contaban con dicho documento por las jornadas laborales de quienes firmaron el consentimiento, posterior a su entrega, se hizo a los jóvenes la invitación de participar en el programa de manera voluntaria.

### **Aplicación del programa**

El programa de actividad física, constó de 20 sesiones, con una duración de 30 a 45 minutos, dos veces por semana; enfocadas en tres áreas de entrenamiento: resistencia muscular (fuerza abdominal, fuerza en miembros inferiores y superiores), resistencia cardiovascular (velocidad y circuitos de resistencia) y coordinación segmentaria (equilibrio y flexibilidad); como apoyo al entrenamiento de porras, la resistencia muscular fue prioritario.

### **Material utilizado**

Pelotas terapéuticas, pesas de cinco y 10 lb, discos de cinco, 10 y 15 lb, pelotas de basquetbol, palillos de madera, steps.

### Análisis Estadístico

El análisis estadístico de los resultados fue obtenido a través del uso del programa SPSS Statistics versión 21 mediante pruebas de rangos con signo de Wilcoxon.

### Resultados

De los 26 participantes, 18 (10 mujeres y ocho hombres  $M=17.44$  años,  $DE=4.26$  años) completaron el post-test, a excepción de tres que no concluyeron el test de equilibrio

Tabla 2.

Estadísticos descriptivos

Subtests	Pre-test				Post-test				
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>D.E.</i>	Mediana	<i>M</i>	<i>D.E.</i>	Mediana	<i>p</i>	<i>r</i>
Fuerza abdominal	18	10.89	5.73	10.50	19.94	9.21	18.50	.002	-.517
Potencia en miembros inferiores	18	77.22	29.60	72.00	84.11	30.70	85.00	.021	-.090
Velocidad en miembro superior derecho	18	38.18	12.56	34.73	33.86	13.22	31.40	.010	-.250
Velocidad en miembro superior izquierdo	18	32.47	11.45	33.17	36.36	14.65	31.43	.500	-.032
Equilibrio pie derecho	15	3.03	5.43	1.40	4.22	5.37	1.66	.422	-.178
Equilibrio pie izquierdo	15	2.41	3.63	1.37	3.57	5.26	1.52	.116	-.117
Fuerza mano derecha	18	15.72	5.39	14.50	14.53	5.48	12.83	.117	-.142
Fuerza mano izquierda	18	14.89	6.04	15.50	14.14	4.93	13.50	.297	-.063
Flexibilidad	18	9.39	6.10	10.50	13.06	4.81	14.50	.000	-.330
Velocidad	17	4.50	0.90	4.36	3.69	0.74	3.62	.000	-.425

Entre los principales resultados, se presentó un aumento en flexibilidad, salto, velocidad y fuerza abdominal; el programa se enfocó en tres áreas de entrenamiento: resistencia muscular, resistencia cardiovascular y coordinación; estructurándose de tal manera que se abarcaran la mayoría de las capacidades y/o habilidades motoras, (flexibilidad, velocidad en miembros inferiores y superiores, fuerza en abdomen, fuerza en extremidades, salto, equilibrio).

En las áreas de velocidad en miembros superiores y equilibrio, no se observaron cambios, puede ser debido a las mismas características específicas de la discapacidad en cuestión.

### Discusión y Conclusión

La actividad física representa en estos tiempos un método que mejora la calidad de vida en personas con o sin discapacidad. Las aportaciones generadas en la presente investigación conducen al fortalecimiento de la condición física en personas con SD. Se coincide con la aplicación de la batería Eurofit y los resultados de Sanabria et al. (2021) que indican mejoras significativas en velocidad, salto, fuerza abdominal, entre otras al implementar un programa de actividad física. Cabeza-Ruiz & Gómez, (2022) informan que un buen desarrollo de todas las capacidades condicionales es importante para la salud, entre ellas la popular y generalmente denominada flexibilidad o amplitud de movimiento (ADM) una de las capacidades con un rol relevante en la vida cotidiana que facilita el desarrollo de las actividades diarias de manera autónoma y funcional, la cual obtiene un cambio significativo en nuestros resultados. Así mismo, concordando con los datos de la presente investigación, la revisión crítica llevada a cabo por Bartlo & Klein (2011) revela evidencia de moderada a fuerte de que la actividad física afecta positivamente el equilibrio, la fuerza muscular y la calidad de vida de esta población. Por su parte, Robertson

y uno que no completo la prueba de velocidad. La Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos.

Dado el reducido número de participantes, se decidió analizar las diferencias entre el pre y post-test usando la prueba de rango con signo de Wilcoxon.

Como se muestra en la Tabla 2, se observaron diferencias significativas en cinco sub-pruebas: fuerza abdominal, potencia en miembros superiores, velocidad de miembro superior derecho, flexibilidad y velocidad.

et al. (2017) proponen un trabajo sobre la promoción del deporte/ ejercicio y la actividad física en niños y jóvenes con discapacidad intelectual lo que contribuye a reducir las desigualdades en salud que experimentan las personas con discapacidad intelectual. Hardee & Fetters (2017) respaldan un impacto positivo de la intervención con ejercicios en las actividades de la vida diaria. Es importante continuar con las investigaciones en relación a los beneficios que la AF regular provoca en personas con DI, las cuales se han incrementado (Casajús et al., 2012; Alesi & Pepi, 2017).

Podemos afirmar que la aplicación de un programa específico mejora las capacidades físicas de los jóvenes con Síndrome de Down como flexibilidad, capacidad de salto, velocidad, y fuerza abdominal; sin embargo, a pesar de los beneficios observados, se considera una limitación del presente estudio el hecho de que los jóvenes participaran en un entrenamiento posterior de porra de 60 minutos, dos días a la semana, (dos horas en total por semana), se recomienda realizar más investigación en el área para determinar el efecto específico de un programa de entrenamiento.

Ante la necesidad de fortalecer a los grupos en estado de vulnerabilidad, es necesario hacer de la actividad física un factor detonante para mejorar la calidad de vida de todos aquellos que presentan una condición. Estos estudios permiten concientizar a los familiares para que identifiquen sus beneficios y con ello motiven a las personas con DI a realizar ejercicio; a los docentes para que consideren en su práctica educativa la importancia de la actividad física y las ventajas que genera en la población (inclusión, superación de dificultades, canalización de instintos, etc); a quienes forman parte del área de la salud (médicos, activadores físicos, motricistas humanos, etc.) para que evalúen las características de las personas con discapacidad y en base a resultados, implementar de manera específica programas de actividad física, que fortalecen la autonomía y calidad de vida de esta población, y disminuir, de manera paralela, el gasto

económico que representa la atención en salud de estas personas.

## Referencias

- Abellán, J., & Sáez-Gallego, N. M. (2015). Rendimiento de los deportistas con discapacidad intelectual en pruebas motrices. Diferencias en función de la edad y el género. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (27), 40-44. Recuperado de: <https://www.re-dalyc.org/articulo.oa?id=345738764008>
- Airasca, D. A., & Giardini, H. A. (2022). *Actividad física, salud y bienestar*. Nobuko. Buenos Aires, Argentina.
- Ale de la Rosa, Y., Guillen Pereira, L., Herrera Camacho, A. P., Rodríguez Torres, A. F., Gutierrez Cruz, M., & Esteves Fajardo, Z. I. (2021). Desarrollo de competencias profesionales en personas con discapacidad para la praxis del Entrenamiento Deportivo: una visión desde el caso Andrés. *Retos*, 39, 576–584. doi.org/10.47197/retos.v0i39.78859
- Alesi, M., & Pepi, A. (2017). Physical activity engagement in young people with Down syndrome: Investigating parental beliefs. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 30(1), 71-83.
- Barrios, S. (2012). Un programa de Actividad física en personas con síndrome de down. *TOG*, 9(16), 1-17. [revista-tog.com/num16/pdfs/original3.pdf](http://revista-tog.com/num16/pdfs/original3.pdf)
- Bartlo, P., & Klein, P. J. (2011). Physical Activity Benefits and Needs in Adults with Intellectual Disabilities: Systematic Review of the Literature. *Ajidd-American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 116(3), 220–232. doi.org/10.1352/1944-7558-116.3.220
- Buzunáriz, N., & Martínez, M., (2008). El desarrollo psicomotor en los niños con síndrome de down y la intervención de fisioterapia desde la atención temprana. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 12(2), 28-32. doi.org/10.1016/S1138-2074(08)70022-8.
- Cabeza-Ruiz, R., & Gómez Piriz, P. T. (2022). Estudio sobre la idoneidad de dos test de valoración de la amplitud de movimiento en personas sedentarias con discapacidad intelectual. *Retos*, 45, 202–209. doi.org/10.47197/retos.v45i0.90399
- Carmeli, E., Ayalon, M., Barchad, S., Sheklow, S. L., & Reznick, A. Z. (2002). Isokinetic leg strength of institutionalized older adults with mental retardation with and without Down's syndrome. *Journal of strength and conditioning research*, 16(2), 316–320.
- Casajús, J. A., & Vicente-Rodríguez, G. (2011). Ejercicio físico y salud en poblaciones especiales. *Exernet. Colección ICD*, 2172-2161.
- Cowley, P. M., Ploutz-Snyder, L. L., Baynard, T., Heffernan, K. S., Jae, S. Y., Hsu, S., Lee, M., Pitetti, K. H., Reiman, M. P., & Fernhall, B. (2011). The effect of progressive resistance training on leg strength, aerobic capacity and functional tasks of daily living in persons with Down syndrome. *Disability and rehabilitation*, 33(23-24), 2229–2236. doi.org/10.3109/09638288.2011.563820
- Chávez Valenzuela, M. E., Salazar C., C. M., Hoyos Ruíz, G., Bautista Jacobo, A., González Lomeli, D., & Ogarrio Perkins, C. E. (2018). Actividad física y enfermedades crónicas no transmisibles de estudiantes mexicanos en función del género *Retos*, 33, 169–174. doi.org/10.47197/retos.v0i33.55354
- Chiva, O., Gil, J., & Salvador, C. (2015). Actividad física y síndrome de down: El juego motriz como recurso metodológico. *Revista Digital de Educación Física*, 6(33), 1-14. [emasf.webcindario.com/Actividad\\_fisica\\_y\\_sindrome\\_de\\_Down.pdf](http://emasf.webcindario.com/Actividad_fisica_y_sindrome_de_Down.pdf)
- Conseil de L'Europe (1989) EUROFIT. *Revista de Investigación, Docencia, Ciencia, Educación Física y Deportiva*, (12), 8-49.
- Díaz-Cuéllar, S., Yokoyama-Rebollar, E., & Del Castillo-Ruiz, V. (2016). Genómica del síndrome de down. *Acta Pediátrica de México*, 37(5), 289-296. [www.scielo.org.mx/pdf/apm/v37n5/2395-8235-037-05-00289.pdf](http://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v37n5/2395-8235-037-05-00289.pdf)
- Fernández-Morales, A. (2017). Síndrome de down y la actividad física. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 3(1), 1-11. [revistaselectronicas.ujae.es/index.php/riai/article/view/4254](http://revistaselectronicas.ujae.es/index.php/riai/article/view/4254)
- García Moltó, A., & Ovejero Bruna, M. (2017). Satisfacción vital, autodeterminación y práctica deportiva en las personas con discapacidad intelectual. *Revista de Psicología del Deporte*, 26(2), 13-19.
- Guerrero, J., Perán, S., & Gil, J., (2006). Cognición, inserción sociolaboral y actividad deportiva en las personas con síndrome de Down. Málaga: Aljibe.
- Gutiérrez, F. (2010). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 1(1), 77 - 86. doi.org/10.15332/s2248-4418.2011.0001.04
- Hardee, J. P., & Fetters, L. (2017). The effect of exercise intervention on daily life activities and social participation in individuals with Down syndrome: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 62, 81–103. doi.org/10.1016/j.ridd.2017.01.011
- Houwen, S., Putten, A., & Vlaskamp, C. (2014). A systematic review of the effects of motor interventions to improve motor, cognitive, and/or social functioning in people with severe or profound intellectual disabilities. *Research in developmental disabilities*, 35(9), 2093-2116. doi.org/10.1016/j.ridd.2014.05.006
- Jacinto, M., Vitorino, A., Palmeira, D., Antunes, R., Matos, R., Ferreira, J., & Bento, T. (2021). Obstáculos percibidos para la participación en actividades físicas en personas con discapacidad intelectual: una revisión sistemática. *Salud*, 9(11), 1521. doi.org/10.3390/healthcare9111521
- Lizama, M., Retamales, N., & Mellado, C. (2013). Recomendaciones de cuidados en salud de personas con síndrome de Down: 0 a 18 años. *Revista Médica de Chile*, 141, 80-89. [scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v141n1/art11.pdf](http://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v141n1/art11.pdf)
- Mahy, J., Shields, N., Taylor, N., & Dodd, K. (2011). Factores que facilitan y dificultan la actividad física de los adultos con Síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down*, 28, 34-45.
- Malak, R., Kostiukow, A., Krawczyk-Wasielewska, A., Mojs,

- E., & Samborski, W. (2015). Delays in Motor Development in Children Down Syndrome. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 21, 1904-1910. doi.org/10.12659/MSM.893377
- Mendonca, G. V., Pereira, F. D., Morato, P. P., & Fernhall, B. (2010). Walking economy of adults with Down syndrome. *International journal of sports medicine*, 31(1), 10–15. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1241211>
- Organización Mundial de la Salud, Actividad física. (2022). [www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity](http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity)
- Organización Mundial de la Salud. (2019). Plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030: personas más activas para un mundo más sano. [apps.who.int/iris/handle/10665/327897](https://apps.who.int/iris/handle/10665/327897)
- Pagán, A., Rivera, L., De Llovio, B., & Vélez, L. (2021). Experiencia de entrenadores deportivos y padres en el proceso de inclusión de niños y jóvenes con síndrome de down en Puerto Rico, *Fisioterapia*, 43(5), 256-263, [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563821000286](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563821000286)
- Pitetti, K., Baynard, T. & Agiovlasitis, S. (2013). Niños y adolescentes con síndrome de down, aptitud física y actividad física. *Journal of Sports and Health Science*, 2(1), 47-57. doi.org/10.1016/j.jshs.2012.10.004
- Rikli, R. & Jones, J. (2013). Senior Fitness Test Manual. 2nd ed. United States: Human Kinetics.
- Rimmer, J. H., Heller, T., Wang, E., & Valerio, I. (2004). Improvements in physical fitness in adults with Down syndrome. *American journal of mental retardation: AJMR*, 109(2), 165–174. doi.org/10.1352/0895-8017(2004)109<165:IIPIFA>2.0.CO;2
- Robertson, J., Emerson, E., Baines, S., & Hatton, C. (2017). Self-reported participation in sport/exercise among adolescents and young adults with and without mild to moderate intellectual disability. *Journal of Physical Activity and Health*, 15(4), 247-254. doi.org/10.1123/jpah.2017-0035
- Rodrigues Melo, G. L., de Sousa Neto, I. V., Fernandes da Fonseca, E., Stone, W., & da Cunha Nascimento, D. (2022). Resistance training and Down Syndrome: A narrative review on considerations for exercise prescription and safety. *Frontiers in physiology*, 13, 948439. DOI: 10.3389/fphys.2022.948439
- Rodrigues, M., Nunes, J., Figueiredo, S., Martins de Campos, A., & Geraldo, A. F. (2019). Neuroimaging assessment in Down syndrome: a pictorial review. *Insights into Imaging*, 10(52). <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0729-3>
- Rolim Carneiro Oliveira, S. D., Martin Dantas, E. H., da Silva Dilácio, H., Costa Maia, B. D.L., Moreira Damázio, L. C., Augusto de Souza Santos, C., Ramos Coelho, R., Carmen Guimarães, A. (2023). Impacto dos exergames no perfil antropométrico, no condicionamento cardiorespiratória e na autonomia funcional em indivíduos com síndrome de Down. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 47, 394-399.
- Ru, C., Yu, J., Duan, J., Fan, T., Mckenzie, T., & Wong, S. (2016). Correlates of physical activity in children and adolescents with physical disabilities: A systematic review. *Preventive Medicine*, 89, 184-193. doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.05.029
- Sanabria, J., Pérez, Y., Pereira, L., Ballesteros, F., Barrios, Y., & Vilchez, R. (2021). Metamorfosis educativa de la actividad física para personas con síndrome de Down. *Retos*, 41, 19-26. doi.org/10.47197/retos.v0i41.83315
- Sanabria Navarro, J. R., Padilla Hernández, C.M., Acuña Zuleta, C.F., Arboleda Fernández, J. (2020). Programa de actividad física para personas con necesidades especiales de fundisdown. *Revista EDIS ISSN: 2711-3949*, 1(2), 105-136. Recuperado de [revista.redgade.com/index.php/EDIS/article/view/13](http://revista.redgade.com/index.php/EDIS/article/view/13).
- Shields, N., & Taylor, N. F. (2010). A student-led progressive resistance training program increases lower limb muscle strength in adolescents with Down syndrome: a randomised controlled trial. *Journal of physiotherapy*, 56(3), 187–193. doi.org/10.1016/s1836-9553(10)70024-2
- Shields, N., Taylor, N. F., & Dodd, K. J. (2008). Effects of a community-based progressive resistance training program on muscle performance and physical function in adults with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 89(7), 1215–1220. doi.org/10.1016/j.apmr.2007.11.056
- Shields, N., Van den Bos, R., Buhler-Smith, K., Prendergast, L., & Taylor, N. (2019). A community-based exercise program to increase participation in physical activities among youth with disability: a feasibility study. *Disability and Rehabilitation*, 41(10), 1152-1159. [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29343130/](http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29343130/)
- Silva, V., Campos, C., Sá, A., Cavadas, M., Pinto, J., Simões, P., Machado, S., Murillo-Rodríguez, E., & Barbosa-Rocha, N. (2017). Wii-based exercise program to improve physical fitness, motor proficiency and functional mobility in adults with Down syndrome. *Journal of intellectual disability research: JIDR*, 61(8), 755–765. doi.org/10.1111/jir.12384
- Sundahl, L., Zetterberg, M., Wester, A., Rehn, B., & Blomqvist, S. (2016). Physical activity levels among adolescent and young adult women and men with and without intellectual disability. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 29, 93-98. <https://doi.org/10.1111/jar.12170>
- Valle-Ramírez, A., Sáez-Gallego, N.M. & Abellán, J. (2022). Un estudio sobre la participación en Educación Física de una alumna con discapacidad física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (44), 116-127.
- Villate, J., & Sandoval Rojas, Y. (2017). Actividad física en niños de 10 a 12 años con Síndrome de Down en el contexto educativo. *Ciencia y Actividad Física*, 2(2), 90-101