

## Impacto de la ejercitación física sistemática en el índice de masa corporal y razón cintura – cadera, de personas con síndrome de Down

### Impact of systematic physical exercise on body mass index and waist-hip ratio in people with Down syndrome

Antonio Lip, Jaime Rodríguez

Universidad César Vallejo (Perú), Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (Perú)

**Resumen.** Este artículo es derivado de la tesis de grado “Influencia del entrenamiento deportivo en el somatotipo, distribución de adiposidad, índice de masa corporal y razón cintura – cadera de personas con síndrome de Down”, tuvo como objetivo determinar el impacto de la ejercitación física sistemática en el índice de masa corporal, y la razón cintura – cadera de las personas con síndrome de Down; fue un estudio no experimental, cuantitativo, descriptivo – comparativo, de corte transversal y correlacional causal; con una muestra de 193 sujetos con síndrome de Down, con edades entre 12 y 36 años; clasificándoles de acuerdo a su género y horas semanales dedicadas a la ejercitación motriz. Se encontró que a medida que aumentan las horas de entrenamiento semanal el índice de masa corporal disminuye y, en cuanto a la razón cintura – cadera, no se evidenciaron diferencias significativas. En conclusión, se puede afirmar que la práctica sistematizada de ejercitación motriz puede modificar el índice de masa corporal de las personas con síndrome de Down, favoreciendo la disminución del tejido graso; pero no la relación cintura – cadera de los mismos. El estudio muestra que la ejercitación física puede ser considerada como un factor relevante en la prevención de riesgo de enfermedades asociada a los factores de sobrepeso y obesidad, en esta población.

**Palabras claves:** Síndrome Down, actividad física, ejercitación física, índice de masa corporal, obesidad, razón cintura – cadera.

**Abstract.** This article is derived from the thesis “Influence of sports training on somatotype, adiposity distribution, body mass index and waist - hip ratio of people with Down syndrome”, aimed to determine the impact of systematic physical exercise on body mass index and waist - hip ratio of people with Down syndrome; It was a non-experimental, quantitative, descriptive-comparative, cross-sectional and causal correlational study; with a sample of 193 subjects with Down syndrome, aged between 12 and 36 years; classifying them according to their gender and weekly hours dedicated to motor exercise. It was found that as the hours of weekly training increase, the body mass index decreases and, as for the waist - hip ratio, no significant differences were evidenced. In conclusion, it can be affirmed that the systematized practice of motor exercise can modify the body mass index of people with Down syndrome, favouring the decrease of fat tissue, but not their waist - hip ratio. The study shows that physical exercise can be considered as a relevant factor in the prevention of risk of diseases associated to overweight and obesity factors in this population.

**Keywords:** Down syndrome, physical activity, physical exercise, body mass index, obesity, waist-hip ratio

---

Fecha recepción: 08-05-23. Fecha de aceptación: 16-08-23

Antonio Lip

cantlip@gmail.com

### Introducción

El presente artículo, realizado en la Lima – Perú, se desarrolló con la intención de incentivar el interés por la práctica deportiva en general, pero especialmente en esta población específica y, tuvo como objetivo, determinar si la ejercitación física sistemática tiene algún tipo de impacto en el índice de masa corporal (IMC) y en la razón cintura-cadera (RCC), de las personas con síndrome de Down, teniendo en cuenta su género y a las horas semanales dedicadas a la práctica.

En referencia al síndrome de Down (SD), la Organización Mundial de la Salud (OMS) afirman que aproximadamente uno de cada mil nacidos vivos presenta esta condición y que entre el 90 y el 95% de las personas con discapacidad psíquica se debe a esta causa (OMS, 2011), lo que es corroborado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), cuando afirman que los trastornos congénitos de mayor gravedad y frecuencia son las malformaciones cardíacas, los defectos del tubo neural y el SD, pudiendo estas, ocasionar algún tipo de discapacidad crónica y tener fuertes repercusiones tanto en los mismos afectados como en su entorno familiar y la sociedad en general; aseveran también que este síndrome se presenta anualmente en más de un cuarto de millón de nacidos vivos y afirman que la incidencia estimada a nivel mundial se sitúa entre 1 de cada 1.000 y 1 de cada

1.100 recién nacidos. En las personas que presentan esta ocurrencia genética, predomina en primer término, la discapacidad intelectual y en un menor grado, deficiencias de orden ocular, auditivo, cardíaco y una serie de disfunciones gastrointestinales (ONU, 2023).

Al respecto, la Federación Down España (2023) estima que de los aproximadamente 6 millones de personas con este síndrome, en España hay alrededor de 34,000; mientras que en el Perú, el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI) en base al censo nacional del 2017, afirma que hay 506 mil personas con una limitación permanente en cuanto al desarrollo de procesos cognitivos de entender o aprender y que, en consecuencia, presentaban tanto problemas de autonomía como de manejo y resolución, al afrontar nuevas problemáticas y retos cotidianos; de los cuales aproximadamente el 24,4% son por una condición genética, mientras que alrededor de 300 mil personas presentan limitaciones permanentes para relacionarse con su entorno, siendo el 21.9% de origen genético/congénito; siendo en estos grupos poblacionales donde se encuentran los sujetos de estudio. También, el Registro Nacional de la Persona con Discapacidad a cargo del Consejo Nacional para la integración de la persona con discapacidad del Perú, reporta que al 2015 (últimos datos de disposición pública), se

habían inscrito 8,800 con síndrome de Down, lo que representa el 6.21·% del total de registrados, de los cuales 3937 (44.7%) son mujeres y 4863 (55.3%) son hombres. (CO-NADIS, 2016)

En la otra vertiente, Carmona et al (2021) afirman que la obesidad es producto del desequilibrio entre ingesta y gasto calórico que produce aumento de peso y que es uno de los mayores problemas de salud pública a nivel mundial, ya que su prevalencia crece de forma permanente; por tanto puede definirse como el estado de morbilidad que presenta un individuo, al exceder el porcentaje normal (estimado) de adiposidad y en este contexto, se constituye a la larga, como el mayor problema de salud a que se enfrentan las personas con SD, siendo necesario el enfrentamiento directo de este problema álgido y, según el investigador, puede hacerse desde el enfoque de la práctica sistemática de ejercitación física.

En este sentido, son conocidos los beneficios de la ejercitación física (EF) en la composición corporal (CC) de las personas, indistintamente de su edad, género, condición física, entre otros; esto se ve reflejado en diversos estudios como los de, Bolaños et al (2020) que observan relación positiva entre IMC y CC en adolescentes; Pulido et al (2021) que correlacionan CC y condición física en niños de sexto grado; De Marco et al (2023) que asocian aptitud física, actividad física extraescolar y adiposidad corporal; González, Castañeda y Prieto (2023) que vinculan CC con grasa corporal y tasa metabólica en futbolistas menores; también en Hermsilla (2022) que analiza el IMC como predictor de la velocidad de marcha y fuerza de piernas en personas mayores.

Pero, a pesar de este reconocimiento, los sistemas educativos formales son concebidos para todos los estudiantes en general, sin tener en cuenta a aquellos con necesidades educativas especiales, tal y como lo manifiestan Paz (2023) y Castillo (2021) que aseveran que no hay un abordaje específico en el diseño curricular de la Educación Física, enfocado en esta población de estudiantes, ni en la formación de los docentes del área.

Por otro lado, considerando que la ejercitación motora continua y sistemática, repercute en índices físicos – fisiológicos cuantificables y por tanto capaces de ser medidos, se definieron como componentes principales del estudio, el índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet y la razón cintura – cadera (RCC)

El IMC, por ser la relación antropométrica más utilizada en salud para determinar si una persona tiene peso adecuado; aunque no es útil en poblaciones con marcado desarrollo músculo – esquelético (físico- culturistas, atletas, pesistas, entre otros) y, la RCC por ser un indicador utilizado en la determinación de riesgo mórbido por obesidad; al respecto Hoeger & Hoeger (2013) estiman que los varones deben de perder peso si su razón cintura/cadera es equivalente o mayor a 1.00 y las mujeres, si este indicador es igual o mayor que 0.85. En este sentido, los hombres tienden a acumular más grasa en centro del cuerpo (modelo andrógino, centrípeto o de manzana) y las mujeres en puntos proximales de las extremidades (modelo ginoide, periférico o

de pera), evidenciándose que la obesidad tipo androide, posee un mayor riesgo de contraer enfermedades crónicas (particularmente las cardiovasculares) en comparación con las personas que cuentan con una obesidad ginoide.

En lo operacional, referente al estudio propiamente dicho, el cálculo del índice de masa corporal se realizó con la aplicación de la fórmula de Quetelet y, para calcular la RCC, se consideró el cociente resultante de la división de ambos parámetros. Los resultados obtenidos por grupos analizaron en forma descriptiva e inferencial (test de Bonferroni), por tener que trabajar con varios grupos paralelos.

Esta investigación tuvo la finalidad de ponderar los beneficios de la ejercitación física sistemática en las personas con síndrome de Down, al relacionarla directamente con aspectos que la conjugan con el sobrepeso y, en medida de lo posible, demostrar el impacto que el entrenamiento deportivo y/o la sistemática práctica motora pueden tener sobre ellos.

Estas premisas se concretan en la pregunta: ¿Cuál es el impacto de la ejercitación física, en el índice de masa corporal y en la razón cintura-cadera, de las personas con síndrome de Down, teniendo en cuenta su género y tiempo dedicado? y consecuentemente, evidenciar si existen diferencias significativas entre estos grupos de estudio, que justifiquen los esfuerzos en la realización sostenida y sistemática de procesos de desarrollo motor para esta población.

Se ha denotado que las publicaciones científicas sobre actividad física y síndrome de Down, son muy escasas; siendo más las que describen cantidades y características, que las que optan por el estudio de la funcionalidad de esta población y sus posibilidades de mejoría, así como otras que enfatizan aspectos cognitivos, motivacionales, psicológicos, de aprestamiento y la manera encarar su integración social.

En este sentido, Ruiz et al. (2002) argumentan que la actividad física constituye, quizá, el único medio no intervencionista que resulta eficaz para la recuperación de sistemas biológicos deficitarios, tanto en lo fisiológico como lo psicológico, ya que el deporte actúa no solo en el campo físico - técnico, sino que sus efectos se notan también en las esferas psicológicas y sociales y, por tanto, las personas con síndrome de Down pueden participar con seguridad en programas de ejercicio energético si son estudiados previamente en busca de contraindicaciones y si son cuidadosamente supervisados, ya que no muestran ninguna anomalía cardiovascular durante el esfuerzo intenso que les impida entrenarse de manera exigente y sin limitaciones; permitiéndoles mejorar sus niveles de rehabilitación y habilitación física, psíquica; con las consecuentes mejoras en su capacidad de relación social, cultural y económica.

Por su parte Acha (2014) concluye que la mayoría de los sujetos con SD evaluados, presentan un peso y talla promedio en concordancia con su edad y género y, en lo que al IMC refiere, alrededor de 2/3 de los medidos, tienen valores dentro de los límites considerados como normales para el resto de la población, lo mismo ocurre con relación a su índice cintura-cadera; sin embargo, Terry y Bustamante (2016) encontraron que de los niños con síndrome de

Down que evaluaron, tenían alto índice de obesidad, siendo mayor en mujeres que en hombres, hallaron también un marcado desequilibrio entre su talla y peso, con predominio del sobrepeso, por lo que sólo el 20 % mantenían un porcentaje graso dentro de los límites normales y, de acuerdo a los resultados de la medición del IMC, el 70% de ellos presentó algún grado de obesidad.

Otros autores como Nájera et al (2000) buscaron la valoración de algunos factores de riesgo cardiovascular, tanto morfofuncionales como hematológicos y encontraron que el 45% de los sujetos estudiados presentaron sobrepeso y obesidad; la muestra estuvo conformada por personas con deficiencia mental, entre estas con SD; al igual que Guerra (2001) cuando estudia personas con SD, sin alteraciones que impidieran el esfuerzo, en grupos con entrenamiento y sedentario, reportando alta prevalencia de obesidad entre la muestra, siendo mayor en damas; también encontraron que porcentaje graso y el IMC eran más altos en los sedentarios. Concluyen que había significancia porcentual entre los grupos relacionadas con el entrenamiento e influencia de este sobre el IMC.

En cuanto a la ejercitación, Perdomo y Díaz (2020) encontraron que al aplicar un programa de coordinación visomanual y visopedal, de 7 semanas, en individuos con síndrome de Down, mejoran su rendimiento en las capacidades evaluadas; también, López y Sánchez (2000) afirman que las personas con síndrome de Down mejoran su capacidad física con la práctica deportiva habitual y que dicha actividad continuada logra que las actitudes de rechazo se vayan transformando en amabilidad y sociabilidad.

En cuanto a las definiciones inherentes, se debe tener en cuenta que:

El SD es una anomalía genética conocida como trisomía 21, debida a la disyunción en la fase de meiosis de dicho par cromosómico y que, según la Federación Española de Instituciones para el síndrome de Down (actualmente Federación Down España), es la primera causa de retraso mental en la población mundial, siendo también responsable del fenotipo característico, de condicionar la estructura y función, tanto del cerebro como del sistema nervioso de las personas que la presentan, teniendo vital influencia sobre el nivel intelectual, los rasgos faciales y el aspecto corporal; condiciona también sus necesidades socio-afectivas y el papel que cumplen en la sociedad (FEISD, 2000)

Consideramos que el movimiento, según la física mecánica, es la variación posicional de un cuerpo en su espacio contextual y en un lapso determinado, teniendo como perspectiva un sistema referencial; es decir inmerso en su propio entorno y considerando referentes de espacio, distancia, desplazamiento, trayectoria, tiempo, velocidad y aceleración. Este movimiento, que es la característica principal de la vida y del universo, cuando se refiere a un sujeto, puede ser un desplazamiento como conjunto (todo él) o fragmentado (una parte de él), sin alterar mayormente su posición en el espacio. Entonces este artículo refiere específicamente al movimiento mecánico de un individuo, sin considerar aspectos psicológicos, sociológicos u de otro tipo.

La actividad física, según la OMS, es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía, sin tener en cuenta la finalidad que persigue y por lo tanto, la ejercitación física puede definirse como el conjunto o variedad de movimientos corporales planificados, estructurados y repetitivos, que tienen como objetivo el cumplimiento de una tarea de carácter motor o, el mejorar y/o mantener el nivel de aptitud física, de salud y/o funcionalidad de un sujeto.

Cuando esta ejercitación física, tiene como objetivo primordial, el desarrollo progresivo de las capacidades físicas y motoras de un individuo, se puede decir que llamar entrenamiento y definirlo como un proceso individualizado, sistemático y planificado de ejercitación fisiológica, motora y psicológica en un área específica, generalmente deportiva, encaminada al logro de condiciones especiales que permitan al practicante obtener y perfeccionar las condiciones físico-funcionales necesarias para dominar las técnicas de ejecución que su actividad (laboral o deportiva) le demande y llegar a alcanzar grandes logros o dominio técnico-motriz.

El beneficio que el entrenamiento o práctica físico-motora sistemática, regulada y organizada ofrece a sus cultores, es multifacético e integral; por un lado, es un medio de prevención, mantenimiento y rehabilitación (en salud) y por otro, mejora la forma y función corpórea. En el plano psicológico, tiende a ser un equilibrador emocional y contribuye al desarrollo de la personalidad entre otras. Su opción es notoria en la siguiente aseveración de Rodríguez (1999) quien afirma que la práctica deportiva o la participación activa, no son la finalidad esencial en sí, sino la herramienta para estimular la función orgánica, entonces el valor educativo no radica en la dinámica muscular u orgánica, sino, en la aprehensión cognitiva, que propicia el desarrollo de la capacidad intelectual, de controlar los impulsos, el respeto a las normas, el coraje inteligentemente utilizado, el amor a la patria y el rechazo a lo ilegal y fraudulento.

Lo mismo se acepta, en el plano netamente corporal, tal como lo estiman, entre otros, Carmona et al (2021) quienes concluyen que el entrenamiento concurrente mejora significativamente la composición corporal en personas obesas y, Grisales (2021) que afirma que la práctica de juegos motores y circuitos socio-motrices, tienen efectos significativos en el incremento del consumo de oxígeno pico, disminución del IMC y del porcentaje de grasa en niñas con sobrepeso u obesidad.

Los autores consideran que, si el deporte es importante para el desarrollo de una persona considerada como "normal", para aquellas con algún tipo de discapacidad o restricción, lo es más aún. Esta premisa debería ser suficiente para concientizar a la sociedad sobre el derecho que tienen las personas con algún tipo de minusvalía para la práctica deportiva y favorecer su accesibilidad; ya que esta población precisa de muchos y especiales cuidados, tanto en salud como en actividades preventivas de atención primaria y su trato debe respetar, no sólo sus individualidades como seres humanos con igualdad de derechos, sino también debe adaptarse a sus es-

peciales características y condicionamientos; por tanto es necesario que los padres y educadores, con quienes interrelacionan en su proceso de maduración, comprendan y conozcan los beneficios que la inclusión, el afecto, el entrenamiento deportivo, la ejercitación física continua y la estimulación temprana ejercen en su desarrollo.

En este contexto, la praxis docente involucra una constante observación y reflexión de la realidad y, sobre todo, un auto involucrarse con “eso o aquello” que se desea cambiar; es decir con directa participación. Por eso que la presente investigación apunta a generar acciones que motiven o refuercen el interés de personas e instituciones, por la práctica de actividades físico-recreativas sistemáticas y deportivo-competitivas, a todo nivel, en especial en esta población afectada por la predisposición a obesidad, la que día a día es más y más preponderante en el resto de la población mundial y, desde este punto de vista, se puede afirmar que tanto el deporte, como la educación física y la recreación, son fundamentales en el desarrollo integral de las personas; las que no deben ser reducidas a simples actividades técnico – motora y/o de carácter lúdico, ya que son imprescindibles y vitales para el desarrollo de las personas, instituciones y países; por tanto es necesario relevar la importancia de su práctica y los beneficios que esta brinda como actividad física, técnica, fisiológica y psicológica además como fenómeno de inserción socio – cultural y crecimiento económico, consecuentemente (lo que es tema de este estudio) como procesos, cuyo accionar coadyuva al control del sobrepeso y a la mejor de la calidad de vida

## Material y método

El presente estudio tuvo un diseño no experimental, ya que no se intentó manipular las variables ni la realidad investigada, limitándose a la recolección de información referente para su análisis e interpretación; fue cuantitativo, porque los datos recogidos fueron numéricos y procesados estadísticamente; fue descriptivo – comparativo, porque detalló y comparó entre sí, la data recogida; fue transversal porque los sujetos fueron medidos en una sola sesión y, correlacional causal porque se buscó conocer los efectos de una variable (tiempo dedicado a la ejercitación física) sobre las otras dos (IMC y RCC).

En cuanto a la población, estuvo constituida por todas las personas con síndrome de Down que fueron asequibles en el área de Lima Metropolitana y cuyas edades fluctuaban entre los 12 y 36 años y, que en todos los casos fueron alrededor del 90% de los sujetos que integraban el total de la población estable de cada institución visitada y que cumplían los criterios de inclusión y que presentaron disposición para colaborar con este estudio.

Se formaron dos (02) grupos y ocho (08) subgrupos, teniendo en cuenta su género y la cantidad de horas semanales de entrenamiento deportivo o actividad física programada. Los grupos y subgrupos quedaron conformados de la siguiente manera:

- ✓ Grupo A: Varones

- ✓ Subgrupo A1: Sin actividad física programada.
- ✓ Subgrupo A2: Con actividad física entre 1 y 3 horas semanales.
- ✓ Subgrupo A3: Con actividad física entre 4 y 6 horas semanales.
- ✓ Subgrupo A4: Con actividad física de 7 o más horas semanales.
- ✓ Grupo B: Damas
- ✓ Subgrupo B1: Sin actividad física programada.
- ✓ Subgrupo B2: Con actividad física entre 1 y 3 horas semanales.
- ✓ Subgrupo B3: Con actividad física entre 4 y 6 horas semanales.
- ✓ Subgrupo B4: Con actividad física de 7 o más horas semanales.

Para depurar la población objetivo se emplearon, para ambos grupos, los siguientes criterios de Inclusión:

- ✓ Atletas de diferentes disciplinas deportivas, que entrenan o participan en actividades deportivas y recreativas organizadas por la institución Olimpiadas Especiales u otras similares.
- ✓ Personas con síndrome de Down entre los 12 y 36 años de edad
- ✓ Personas con síndrome de Down, con actividad física programada (clases escolarizadas de educación física, sesiones de terapia o aprestamiento)
- ✓ Personas con síndrome de Down sin actividad física programada
- ✓ Exclusión:
- ✓ Personas con síndrome de Down con alteración funcional o problemas de salud evidente (constatado) que le impidan autonomía física y/o motora.
- ✓ Personas con síndrome de Down fuera del rango de 12 y 36 años de edad (edades límites; según datos oficiales de la Asociación de Olimpiadas Nacionales Especiales del Perú).

La tabla 1 muestra la distribución de la población de estudio, mientras que la 2 y 3 la clasificación de los sujetos en función al IMC y RCC.

Tabla 1.  
Distribución de la muestra del estudio

Grupo	Subgrupo	Cantidad	Total
A - varones	A1: (0 horas)	20	121
	A2: (1-3 horas)	30	
	A3: (4-6 horas)	42	
	A4: (7 + horas)	29	
B - damas	B1: (0 horas)	16	72
	B2: (1-3 horas)	28	
	B3: (4-6 horas)	19	
	B4: (7 + horas)	9	
Total de la muestra		193	

Tabla 2.  
Matriz de clasificación de sujetos en función a al índice de masa corporal

Clasificación	I.M.C. (Kg/m <sup>2</sup> )	Riesgo
Rango Normal	18.5 - 24.9	Promedio
Sobrepeso	25 - 29.9	Aumentado
Obesidad grado I	30 - 34.9	Moderado
Obesidad grado II	35 - 39.9	Severo
Obesidad grado III	=/>40	Muy severo

Fuente: Organización Mundial de la Salud - OMS. 1998

Tabla 3.

Matriz de clasificación de sujetos en función a la razón cintura - cadera

Mujeres	Varones	Riesgo de enfermedad
Hasta 0.80	Hasta 0.95	Bajo
0.81 – 0.84	0.96 – 0.99	Moderado
Igual o mayor 0.85	Igual o mayor 1.00	Alto

Fuente: Hoeger &amp; Hoeger, 2013

Por no haber encontrado medidas o datos que reflejen la posibilidad de riesgo de enfermedad en el estamento de personas con la característica específica del síndrome de Down; los valores de referencia son los convencionales para la población mayoritaria

Para el cálculo de las variables se utilizaron:

- Índice de masa corporal (IMC): fórmula Quetelet

$$IMC = P / T^2$$

❖ P = Peso (kg)

❖ T = Talla (m)

- Razón cintura / cadera: Cociente resultante entre dividir el valor obtenido de la circunferencia medida en la cintura (cm.) y en la cadera (cm.)

$$C - C = C_i / C_a$$

❖ C - C: Razón cintura cadera

❖ C<sub>i</sub>: Perímetro de cintura

❖ C<sub>a</sub>: Perímetro de cadera

### Procedimiento del estudio

En lo concerniente al proceso de investigación; inicialmente, se informó y solicitó apoyo a la Dirección Técnica de las competencias y juegos organizados por Olimpiadas Especiales en Perú. Se consiguió una lista de instituciones dedicadas al desarrollo de personas con discapacidad; así mismo el calendario de actividades anuales. Esto permitió el inicio del trabajo de campo y recolección de datos durante 8 meses, mediciones que se efectuaron durante el desarrollo de algún torneo, campeonato o en los locales institucionales dedicados al trabajo y desarrollo de personas con necesidades educativas especiales. Cabe mencionar que la población con síndrome de Down encontrada fue mucho menor que la esperada; en particular en los centros educativos especiales donde los alumnos con esta característica, son predominantemente, infantiles (menores de 12 años) y la población en general está compuesta por personas con diversos tipos de discapacidad psíquica.

Para evitar, en lo posible, sesgos en la investigación, la precisión de los instrumentos de medición fue comprobada en todo momento, al refrendar cada una de las tomas y se tuvieron en cuenta la hora o momento y el lugar de la toma; estas se efectuaron:

- a) Durante la participación de los atletas en los eventos deportivos y o recreativos
- b) Durante el desarrollo de sus clases de Educación Física
- c) En lugares apropiados para los sujetos de los subgrupos A1 y B1 en su tiempo de permanencia institucional.

Las mediciones se realizaron personalmente por el investigador principal y un asistente técnico, bajo los mismos patrones o parámetros, en dos oportunidades consecutivas, inmediatamente una detrás de otra; la segunda medición era

de control. No se efectuaron anotaciones hasta no conjugar las medidas; esto quiere decir que cuando se encontraba diferencia entre una y otra medida, se volvía a realizar la toma en conjunto.

Se trabajó obligatoriamente con el consentimiento de las autoridades de las instituciones y de los docentes responsables, estando siempre presentes durante los procesos de medición. Esto se llevó a cabo con todos aquellos que estuvieron en los diferentes clubes, colegios e instituciones especializadas a donde se acudió; además de las que participaron en las actividades competitivas y recreativas organizadas por “Olimpiadas Especiales” en la ciudad de Lima Metropolitana.

Se constató “in situ” que el modelo de trabajo físico que se efectúa durante las clases y/o entrenamientos, de los sujetos de estudio era de carácter anaeróbico láctico, del tipo entrenamiento por intervalos; es decir esfuerzo (en estos casos, de intensidad media y corta duración) menor de dos minutos continuos; período de descanso y nueva participación.

En el caso específico del índice de masa corporal (IMC), a pesar de que la clasificación de la posibilidad de riesgo de salud es diferenciada para las personas de 02 a 20 años y los adultos, los análisis se efectuaron a toda la muestra en general, sin tener en cuenta el factor edad, con la finalidad de no reducir el número de participantes, ya que tendría que volver a dividirse en 8 subgrupos más.

Las fases del trabajo de campo y recolección de datos, se desarrolló siempre en los contextos donde los sujetos realizaban sus prácticas físicas; para lo que se emplearon formularios y fichas de control; se clasificaban los datos, según codificación, escala y nivel de medición e indicadores – valoración de cada variable identificada en el estudio. Para el recuento de datos, se emplearon tablas de tabulación y los programas de Excel y SPSS.

Los instrumentos utilizados en la toma de datos fueron un tallímetro y una cinta métrica, ambos graduados en cm y mm, así como una balanza electrónica portátil marca “SOEHNLE”: con analizador de grasa corporal y precisión de hasta 100 gr.

### Análisis estadísticos

Se tuvieron en cuenta dos tipos de análisis: el descriptivo y el inferencial; el primero con la finalidad de conocer la distribución de la población en un determinado nivel, de acuerdo a los objetivos, mostrar los grupos predominantes y sus características; para a partir de allí, obtener una clasificación o tendencia grupal; el segundo tipo, se efectuó con el factor de integración (horas semanales de entrenamiento) que actúa independientemente en cada grupo; comparando entre sí las medias de cada variable numérica de los subgrupos; se buscó reconocer si hay o no influencia de dicho factor en todos y cada uno de los indicadores y, de ser así si es significativa. Para este tipo de análisis se empleó el test de Bonferroni o test multivariante de comparación de medias; teniendo en cuenta que eran varias muestras independientes, con comparaciones paralelas y entrecruzadas.

Se consideró siempre un porcentaje de error del 5% y un intervalo de confianza del 95%

## Resultados

Se presentan en dos secciones, la primera es descriptiva y contiene la distribución de la muestra en rangos y porcentaje, en cuanto al IMC como a la RCC (tablas 4 a 7), lo que permite caracterizar a cada subgrupo en una condición determinada y analizar incidencia.

La segunda parte es inferencial, donde, con la aplicación del test de Bonferroni, se comparan estadísticamente a cada grupo, con los otros tres (tablas 8 a 11), para conocer si hay diferencias significativas entre los mismos.

Tabla 4.  
Rango y porcentaje: ÍMC de personas con síndrome de Down - Varones

Subgrupo Rango	A1: Sin ejercitación	A2: 1-3 horas	A3: 4-6 horas	A4: 7 + horas
Normal	10	40	59.5	62.1
Sobrepeso	20	56.7	28.6	34.5
Obesidad grado I	55	3.3	9.5	-
Obesidad grado II	5	-	2.4	3.4
Obesidad grado III	10	-	-	-

La tabla 4 muestra que el 10% del subgrupo A1 se encuentra en el rango normal, el 20% con sobrepeso y el 70% son obesos. En A2, el 40% dentro del rango normal, el 56.7% con sobrepeso y un 3.3% con obesidad grado I. En A3, es de 59.5% en el rango normal, 28.6% con sobrepeso y el 11.9% con obesidad; mientras que en A4, el 62.1% en rango normal, 34.5% con sobrepeso y se registra un caso (3.4%) con obesidad grado II. Se evidencia relación inversa entre el IMC y número de horas semanales de ejercitación.

Tabla 5.

Rango y porcentaje: IMC de personas con síndrome de Down - Damas

Subgrupo Rango	B1: Sin ejercitación	B2: 1-3 horas	B3: 4-6 horas	B4: 7 + horas
Normal	12.5	32.1	78.9	100
Sobrepeso	37.5	46.4	21.1	-
Obesidad grado I	25.0	17.9	-	-
Obesidad grado II	12.5	-	-	-
Obesidad grado III	12.5	3.6	-	-

En la tabla 5 se puede observar que en el subgrupo B1, el 12.5%, el 37.5% presenta sobrepeso y el 50% algún tipo de obesidad, en contraste con el subgrupo B4, donde el 100% están en el rango normal. Es notoria la relación inversa entre horas semanales de entrenamiento y obesidad, según el indicador antropométrico índice de masa corporal

Tabla 6.

Rango y porcentaje: Razón cintura - cadera de personas con síndrome de Down- Varones

Subgrupo Rango	A1: Sin ejercitación	A2: 1-3 horas	A3: 4-6 horas	A4: 7 + horas
Riesgo bajo	75	86.7	88.1	86.2
Riesgo moderado	15	3.3	11.9	10.4
Riesgo alto	10	10	-	3.4

La tabla 6 muestra una alta concentración en el rango de riesgo bajo en todos los grupos, con 75%, 86.7%, 88.1% y 86.2% respectivamente; mientras que el 15%, el 3.3%, el 11.9% y el 10.4% se ubican en el rango de riesgo moderado y sólo el 23.4% acumulado, está en riesgo alto. Las distribuciones no evidencian relaciones recíprocas entre horas de

práctica semanal y razón cintura – cadera en los varones evaluados

Tabla 7.

Rango y porcentaje: Razón cintura - cadera de personas con síndrome de Down – Damas

Subgrupo Rango	B1: Sin ejercitación	B2: 1-3 horas	B3: 4-6 horas	B4: 7 + horas
Riesgo Bajo	25.5	39.3	26.3	44.1
Riesgo Moderado	62.5	39.3	31.6	44.4
Riesgo Alto	12.5	21.4	42.1	11.1

En la tabla 7 se puede observar que el 25.5% del subgrupo B1, el 39.3% del subgrupo B2, el 26.3% del subgrupo B3 y el 44.1% del subgrupo restante están en el rango de bajo riesgo; mientras que el 62.5%, 39.3%, 31.6% y el 44.4% respectivamente en condiciones de riesgo moderado; quedando con riesgo alto el 12.5% para B1; el 21.4, para B2, 42.1% para B3 y el 11.1% en el subgrupo B4. Al igual que en el grupo de varones, no se evidencian relaciones recíprocas entre horas de práctica semanal y razón cintura – cadera.

Tabla 8.

Test de Bonferroni: IMC de Personas con Síndrome de Down. Varones

Subgrupo	Horas semanales	Diferencia de medias	Significación
A1 (0 horas)	1 a 3 horas	6.86167(*)	0.000
	4 a 6 horas	7.89124(*)	0.000
	7 a más horas	8.15807(*)	0.000
A2 (1 a 3 horas)	0 horas	-6.86167(*)	0.000
	4 a 6 horas	1.02957	1.000
	7 a más horas	1.29640	1.000
A3 (4 a 6 horas)	0 horas	-7.89124(*)	0.000
	1 a 3 horas	-1.02957	1.000
	7 a más horas	0.26683	1.000
A4 (7 a más horas)	0 horas	-8.15807(*)	0.000
	1 a 3 horas	-1.29640	1.000
	4 a 6 horas	-0.26683	1.000

\* La diferencia entre las medias es significativa al nivel .05.

La tabla 8 muestra, según la comparación intergrupar de medias, en el caso específico del subgrupo A1 frente a los otros, una influencia estadísticamente significativa de la variable horas de entrenamiento semanal, sobre los resultados obtenidos de los valores del IMC. No se observan diferencias significativas en la comparación interactiva de los otros tres subgrupos entre sí.

Tabla 9.

Test de Bonferroni: IMC de personas con síndrome de Down. Damas

Subgrupo	Horas semanales de ejercitación física	Diferencia de medias	Significación.
B1 (0 horas)	1 a 3 horas	2.96964	0.233
	4 a 6 horas	6.71053(*)	0.000
	7 a más horas	7.83222(*)	0.001
B2 (1 a 3 horas)	0 horas	-2.96964	0.233
	4 a 6 horas	3.74088(*)	0.040
	7 a más horas	4.86258(*)	0.037
B3 (4 a 6 horas)	0 horas	-6.71053(*)	0.000
	1 a 3 horas	-3.74088(*)	0.040
	7 a más horas	1.12170	1.000
B4 (7 a más horas)	0 horas	-7.83222(*)	0.001
	1 a 3 horas	-4.86258(*)	0.037
	4 a 6 horas	-1.12170	1.000

\* La diferencia entre las medias es significativa al nivel .05.

La tabla 9 muestra que no existe, en el caso específico de comparar los subgrupos B1 y B2, un impacto significativo de la ejercitación física, sobre el IMC, siendo similar el resultado entre B3 y B4, es decir, no se observan diferencias significativas en la comparación de estos; pero si existe una reducción significativa en las medias a partir de las 4 horas

de del entrenamiento semanal lo que se evidencia al comparar el primer y segundo subgrupo con el tercer y cuarto.

Tabla 10.  
Test de Bonferroni: Razón cintura – cadera de personas con síndrome de Down. Varones

Subgrupo	Horas semanales de ejercitación física	Diferencia de medias	Significación
A1 (0 horas)	1 a 3 horas	0.01200	1.000
	4 a 6 horas	0.03529	0.150
	7 a más horas	0.03134	0.372
A2 (1 a 3 horas)	0 horas	-0.01200	1.000
	4 a 6 horas	0.02329	0.548
	7 a más horas	0.01934	1.000
A3 (4 a 6 horas)	0 horas	-0.03529	0.150
	1 a 3 horas	-0.02329	0.548
	7 a más horas	-0.00394	1.000
A4 (7 a más horas)	0 horas	-0.03134	0.372
	1 a 3 horas	-0.01934	1.000
	4 a 6 horas	0.00394	1.000

\* La diferencia entre las medias es significativa al nivel .05.

Según la tabla 10, la cantidad de horas semanales de práctica sistematizada de ejercicios físicos, no ejercen influencia en la razón cintura – cadera de los varones de esta población de estudio.

Es notorio que el  $p$  valor en todos los casos es mayor al 0,05 tomado como regla de decisión y, por tanto, la comparación de medias no muestra significatividad en ninguno de los casos; entendiendo que la ejercitación física sistemática no tiene impacto significativo en este indicador.

Tabla 11.  
Test de Bonferroni: Razón cintura – cadera de personas con síndrome de Down. Damas

Subgrupo	Horas semanales de ejercitación física	Diferencia de medias	Significación
B1 (0 horas)	1 a 3 horas	-0.01418	1.000
	4 a 6 horas	-0.02597	0.830
	7 a más horas	0.00950	1.000
B2 (1 a 3 horas)	0 horas	0.01418	1.000
	4 a 6 horas	-0.01180	1.000
	7 a más horas	0.02368	1.000
B3 (4 a 6 horas)	0 horas	0.02597	0.830
	1 a 3 horas	0.01180	1.000
	7 a más horas	0.03547	0.543
B4 (7 a más horas)	0 horas	-0.00950	1.000
	1 a 3 horas	-.002368	1.000
	4 a 6 horas	-.003547	0.543

\* La diferencia entre las medias es significativa al nivel .05.

Según la tabla 11, las mujeres de esta población de estudio, con entrenamiento deportivo poseen índices similares en la medida o razón cintura – cadera; sin importar la cantidad de horas semanales de práctica sistematizada de ejercicios físicos que ejecuten; no se encuentra una influencia específica. La comparación de medias no muestra significatividad en ninguno de los casos.

En resumen, los hallazgos de esta investigación indican con respecto al índice de masa corporal, que a medida que aumenta el número de horas semanales de ejercitación aumenta el porcentaje de sujetos en el rango normal, evidenciándose en varones con 10, 40, 59.5 y 62.1% en el rango normal; mientras que las damas presentan 12.5, 32.1, 78.9 y 100% en el mencionado rango

Las estadísticas sobre los sujetos varones, en base a la clasificación de la razón cintura – cadera, indican un predominio marcado del rango “riesgo bajo” sobre los rangos riesgo moderado y alto, sin mostrar predominio específico

de un subgrupo sobre otro. Entre las damas, la distribución de los sujetos de estudio es más equilibrada, pero hay mayor concentración en el rango de riesgo moderado. Tanto en damas como en varones no se observa relación recíproca entre ambas variables

Por otro lado, la aplicación del test de Bonferroni, muestra un impacto significativo de la ejercitación física sistematizada, sobre el IMC de los sujetos de la muestra; evidenciándose una diferencia significativa entre los subgrupos A1 (varones sin entrenamiento) y sus respectivos subgrupos de comparación.

Los subgrupos B1 (damas sin entrenamiento) y B2 (damas entre 1 y 3 horas de entrenamiento semanal) mantienen similares patrones y, se observa al compararlos con las medias con los otros dos subgrupos; significatividad de la ejercitación física en el IMC.

En cuanto a la razón cintura – cadera, esta no es afectada por el volumen semanal de ejercitación física sistematizada

Por tanto, se puede concluir que la ejercitación motriz sistematizada tiene un impacto positivo en la composición corporal de las personas con síndrome de Down, favoreciendo la disminución del peso graso; aunque se mantienen los índices de relación cintura – cadera.

## Discusión

El síndrome de Down, es una característica congénita presente en el 0.1% de la población mundial (ONU, 2023) y por tanto todos los estudios y esfuerzos que se realicen para mejorar las condiciones y calidad de vida de esta población en necesaria, pero insuficiente a la vez; ya que, con el transcurso de este último siglo, los casos destacados de desempeño social y deportivo han aumentado exponencialmente a nivel internacional; a pesar de no encontrarse publicaciones de carácter científico, explicativo y predictivo sobre ellos. Esto refuerza la necesidad de un permanente seguimiento a los estudios que pretendan conocerlos y comprenderlos.

En lo referente a las consideraciones teóricas y las definiciones tratadas en este estudio, tales como educación, ejercitación, motricidad, IMC, causas y consecuencias, entre otros, se manejaron aquellas que son mayormente aceptadas, asequibles y de dominio público, básicamente no se han alterado; pues la finalidad central no fue el ampliar la teoría respectiva, sino el evidenciar las bondades de la práctica motora sistemática en beneficio de la salud de la población estudiada y su necesidad de atención, difusión y desarrollo.

Los autores consideran importante la descripción de los indicadores, talla y peso de los sujetos de la muestra, porque esto permitirá ofrecer una data que puede ser utilizada por otras investigaciones tipo y ser comparada con otros estudios que se centren en ellos; en este sentido se incluyen las tablas 12 y 13 que contienen los datos por subgrupos específicos, pero se deja a consideración su utilización, por lo que no han sido comentados o interpretados.

Tabla 12.

Media de los indicadores talla y peso, según subgrupo en varones

Subgrupo	A1		A2		A3		A4	
Indicador Medida	Talla	Peso	Talla	Peso	Talla	Peso	Talla	Peso
Media	146.58	70.40	147.54	55.78	151.11	56.66	151.50	56.03
Mediana	145.75	65.25	147.5	55.15	152.65	55.65	152.00	57.40
Muestra	20		20		42		29	

Tabla 13.

Media de los indicadores talla y peso, según subgrupo en damas

Subgrupo	B1		B2		B3		B4	
Indicador Medida	Talla	Peso	Talla	Peso	Talla	Peso	Talla	Peso
Media	138.48	57.91	139.44	52.83	139.05	45.60	141.91	45.11
Mediana	139.60	56.20	138.60	49.70	139.00	45.80	146.00	46.20
Muestra	16		28		19		9	

El desarrollo de este trabajo, conllevó a evidenciar lo afirmado por el CONADIS (2016) en su Informe temático #2: “Síndrome de Down en el Perú”, donde se asevera que estas personas Down una o más deficiencias, siendo de tipo intelectual y/o de lenguaje; así como variadas limitaciones de comunicación, destreza y cuidado personal; sin embargo es reconocible que estas, presentan características morfológicas y fisiológicas diferenciadas del normo tipo aceptado; no son menos llamativas sus condiciones psicológicas, que se especifican por tener un alto grado de ingenuidad, autoconfianza y confianza en los demás; predominando en ellos su capacidad para expresar lo que sienten o desean y comportarse de acuerdo a ello, la falta de comportamientos maliciosos y sobre todo la poca importancia que le prestan a la opinión o juicio de los sujetos de su entorno.

En lo que respecta a la comparación con otros autores, es necesario recalcar la poca literatura científica específica que coincide con el tema tratado; por lo que se vieron de forma sucinta. En este sentido, Nájera et al (2000) en su estudio “Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en un grupo de personas con deficiencia mental”, concluyen que el 45% de los sujetos estudiados presentaron sobrepeso y obesidad, también reportan un peso promedio de  $63 \pm 19.0$  Kg., y una talla promedio de  $155.3 \pm 10.7$  cm, a pesar de que el grupo estuvo compuesto por damas y varones en igual proporción y no desarrollaban algún tipo de actividad física sistematizada. Estos resultados son concordantes con este estudio, ya que, si bien es cierto que no fue un estudio, dedicado específicamente a personas con síndrome de Down, es reconocido que estas presentan siempre un grado de retraso cognitivo, para la edad cronológica que ostentan

En otra arista, Guerra (2001) observa en su “Síndrome de Down y respuesta al esfuerzo físico” en una muestra de 20 personas con SD, de  $24.3 \pm 3.5$  años de edad, con retardo mental leve o moderado, sin alteraciones que impidieran el esfuerzo. Siete individuos eran sedentarios y 13 entrenaban  $4.9 \pm 1.9$  horas semanales, reporta que existe una alta prevalencia de obesidad en los sujetos estudiados, mayor en mujeres que hombres. El porcentaje graso y el IMC fueron mayores en el subgrupo sedentario, aunque no significativamente. En este estudio se encontró significancia en la diferencia porcentual de los subgrupos con relación al entrenamiento y en la influencia de este sobre el IMC; lo que es muy

concordante con los hallazgos de esta investigación.

También es concordante con Acha (2014) que en su tesis “Actividad físico-deportiva, aptitud física y antropometría en adolescentes con síndrome de Down”, reporta resultados aproximados de dos tercios de los sujetos de estudio, dentro de los límites normales, tanto en los índices de masa corporal, como de cintura – cadera; también los hallazgos de este estudio refrendan lo encontrado por Terry y Bustamante (2016) en lo referente al predominio de los sujetos con sobrepeso y algún grado de obesidad; lo mismo que una frecuencia mayor en sujetos femeninos sobre masculinos, con esta característica.

En cuanto a los beneficios de algún programa específico de ejercitación, Perdomo y Díaz (2020), en su trabajo de grado “Efectos de un programa de coordinación visomanual y visopedica a niños con Síndrome de Down” detallan los efectos de la aplicación del mencionado programa a sujetos con SD, cuyas edades fluctuaron entre 6 y 16 años; observando un mejoramiento de su coordinación óculo-manual y óculo-pedal, tras 7 semanas de práctica; esto es coherente con lo encontrado en este trabajo, donde se demuestra la diferencia de rendimiento físico – funcional de esta población, a medida que aumentan las horas semanales de práctica o ejercitación física sistémica.

Aunque se encontraron dificultades para el desarrollo de esta investigación, tales como la dispersión de los sujetos de estudio, la negación de algunas instituciones especializadas para acceder a la población característica, la desconfianza de algunos directores o responsables de las instituciones que albergaban sujetos de interés, que prefirieron (según su percepción) no exponer a sus alumnos, a pesar de que este estudio fue enteramente anónimo (en cuanto a los sujetos) y consentido (por parte de autoridades y docentes); el desarrollo cognitivo de las unidades de estudio ya que se constató una gran diferencia entre los que estudiaban en instituciones públicas y privadas (siendo en las primeras, muy desatendidas en cuanto a la individualidad del trato y desarrollo cognitivo-educativo); dificultades de accesibilidad a los sujetos de estudio, toda vez que se necesitaron permisos y consentimientos de padres o responsables y supervisión de docentes y/o entrenadores de los mismos; la poca literatura específica al alcance y la gran ausencia de data, sobre número de personas con síndrome de Down, a nivel nacional,



regional y local; por esto, sólo se supone que el 0.1% de la población nacional lo tiene; en cada grupo etario

Por otro lado, también se tuvo facilidades y colaboración tanto personal como profesional, en referencia a la buena disposición de los integrantes de “Olimpiadas Especiales” (dirigentes y entrenadores), la colaboración y asertividad de la mayoría de sujetos de estudio y directivos institucionales responsables en cada caso.

Este estudio es parte de otro mayor, (que abarca el somatotipo y la distribución de adiposidad de esta población y que en su conjunto (Lip, 2005), pretendió mostrar que la ejercitación física continua y sistemática, no sólo es primordial para el desarrollo y crecimiento de toda persona (mucho más en estos tiempos donde se está saliendo de una pandemia que por mucho tiempo nos mantuvo en aislamiento social obligatorio); sino que es una forma directa, efectiva y asequible de mejorar la condición física, fisiológica y psicoemocional de las personas con síndrome de Down y también, hacer un llamado a toda la población para “verlos con otros ojos” y con otra actitud.

Durante todo este proceso, se pretendió evitar los sesgos estadísticos; por lo que no se limitó a buscar una muestra pequeña, que pudiese llamarse representativa, sino se trató de evaluar a la mayor cantidad de sujetos de interés.

## Conclusiones

Los resultados del estudio, llevan a las siguientes conclusiones.

La ejercitación motriz sistematizada, tiene un impacto positivo en la composición corporal de los practicantes, favoreciendo la disminución del peso graso; aunque se mantienen los índices de relación cintura – cadera. El estudio muestra que la ejercitación física sistematizada puede ser un factor de prevención de riesgo de enfermedades asociadas al sobrepeso y obesidad, en esta población.

Es posible aseverar que la ejercitación física sistematizada, modifica el índice de masa corporal de los varones con síndrome de Down; de modo tal que los atletas presentan en menor porcentaje sobrepeso u obesidad.

También se concluye que la práctica sistematizada de ejercitación motriz, igual o mayor a de 4 horas semanales, modifica el índice de masa corporal de las damas con síndrome de Down; de modo tal que estas presentan en menor porcentaje sobrepeso u obesidad, ya que se encontró un *p* valor que avala una influencia estadísticamente significativa sobre esta variable. Se observan índices similares entre las mujeres sin práctica deportiva y aquellas que reportaron hasta 3 horas de entrenamiento semanal.

Por el análisis del indicador talla, se puede deducir que este no es influenciado por la ejercitación física sistemática, pero sucede lo contrario con el indicador peso, donde es notoria la diferencia de media entre el los grupos 1 y 4, acentuándose en las damas.

Por último, se ha comprobado que la ejercitación física, no tiene impacto sobre la razón cintura / cadera en las per-

sonas con síndrome de Down, de ambos sexos. Los resultados obtenidos refrendan los modelos ginoide o androide, específicos de cada género.

Por todo esto es recomendable, profundizar los estudios e investigaciones que se refieran a esta población; priorizar la práctica sistemática de ejercitación motriz en los centros e instituciones que se dedican al trabajo para personas con necesidades educativas especiales, mejorando el apoyo gubernamental y privado a la organización de actividades deportivas y socio – recreativas que involucren a personas con síndrome de Down.

También es recomendable, ponderar el uso de los juegos, el deporte y a la Educación Física como instrumentos en la prevención de enfermedades vinculadas al sobrepeso y la obesidad de toda la población en general y de esta en especial; como medios alternativos para la habilitación y rehabilitación de personas con algún tipo de discapacidad y, por último, como elementos efectivos de inserción y reinserción sociocultural a todo nivel.

## Agradecimiento

A las personas con síndrome de Down, por enriquecer mi horizonte con su ternura y su especial forma de sentir.

A Willy Rivero, por su invaluable ayuda en el desarrollo del estudio

A “Olimpiadas Especiales”, por su dedicación al mejoramiento de la calidad de vida de las personas con discapacidad; en especial a los profesores Heinz Garro y José Chero Ordinola.

## Conflicto de Intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses

## Referencias

- Acha Domeño, A. (2014). Actividad físico-deportiva, aptitud física y antropometría en adolescentes con síndrome de Down. (Tesis doctoral) Universidad Autónoma de Madrid). [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/660236/acha\\_dome\\_nico\\_aitor.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/660236/acha_dome_nico_aitor.pdf?sequence=1)
- Bolaños, M. A. C., Espinoza, R. V., Valenzuela, M. P., Rocha, C. L., Portugal, M. R., Torres, J. S., y Campos, R. G. (2020). Adiposidad corporal y niveles de actividad física en adolescentes. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (37), 205-209.
- Carmona, W. S., González-Jurado, J. A., Mora, R. S., y Sánchez-Oliver, A. J. (2021). Efecto de un programa de ejercicio físico sobre la condición física y la grasa visceral en personas con obesidad. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 723-730.
- Castillo Retamal, F., Cárcamo-Garrido, B., Aravena-Calderón, H., Valenzuela, A., Pérez-Farías, T., Medel-Tapia, C., y Quezada-Alcaíno, J. (2021). Necesidades Educativas Especiales y Educación Física: un análisis desde la propuesta curricular ministerial de Chile.
- Consejo Nacional de Integración para las personas con discapacidad (CONADIS) (2016). Informe Técnico # 2. Síndrome

- de Down en el Perú. [https://www.conadis-peru.gob.pe/observatorio/wp-content/uploads/2018/12/Down\\_Observatorio\\_Marzo22\\_2016\\_final-1.pdf](https://www.conadis-peru.gob.pe/observatorio/wp-content/uploads/2018/12/Down_Observatorio_Marzo22_2016_final-1.pdf)
- De Marco, J. C. P., Alves, A. D., Gonzaga, I., Bim, M. A., Carminatti, L. J., de Araújo Pinto, A., y Pelegrini, A. (2023). Associação entre aptidão física relacionada à saúde, atividades físicas extracurriculares e adiposidade corporal em uma amostra representativa de adolescentes de Florianópolis, Brasil. *Retos*, 49, 1-8.
- Diego, M. D., Ruiz, F., Fil, J. L., Fernández-Pastor, y V. J., Perán, S. (2002). Entrenamiento intenso de atletismo en personas con síndrome de Down: beneficios fisiológicos y socioeducativos. *Revista Síndrome de Down*. <http://hdl.handle.net/11162/67534>
- Federación Down España (2023). *Síndrome de Down*. España. Recuperado de <https://n9.cl/hcgdc>
- Federación Española de Instituciones para el Síndrome de Down (FEISD) (2000), Bases y sustentos filosófico-teóricos. Madrid – España. [www.sindromedown.net.es/](http://www.sindromedown.net.es/)
- González, W. N. C., Castañeda, S. F. S., y Prieto, I. E. R. (2023). Composición corporal y aptitud física en las divisiones menores de un equipo de fútbol profesional colombiano. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (48), 271-276.
- Grisales, A. A. D., Quiceno, C. A. M., Herrera, A. L. C., y Corrales, J. L. H. (2021). Efecto de un programa de entrenamiento interválico aeróbico de alta intensidad en población escolar femenina con sobrepeso u obesidad. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 453-458.
- Guerra Balic, M. (2001). Síndrome de Down y respuesta al esfuerzo físico. Universitat de Barcelona. <http://hdl.handle.net/2445/36649>
- Hermosilla Palma, F., Castelli de Campos, L. F., Cossio Bolaños, M., Luarte Rocha, C., Medina Monsalve, G., Garrido Bastías, y C., García Ortega, M. (2022). Índice de Masa Corporal, Velocidad de Marcha y Fuerza de Prensión Manual en Mujeres Mayores Chilenas. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 43.
- Hoeger, W. W., & Hoeger, S. A. (2013). Principles and labs for physical fitness. Cengage Learning. <https://n9.cl/b4s24>
- Instituto Nacional de Estadísticas e Informática del Perú (INEI) (2018), *Censos Nacionales 2017*
- Lip Licham, C.A. (2005) Influencia del entrenamiento deportivo en el somatotipo, distribución de adiposidad, índice de masa corporal y razón cintura – cadera de personas con síndrome de Down. Tesis de grado, Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú. <https://n9.cl/tnpe6q>
- López, S. y Sánchez, A. (2000). El ejercicio físico como estrategia de salud para la persona con síndrome de Down. [www.canaldown21.com.es](http://www.canaldown21.com.es) Madrid – España.
- Maureira Cid, F., Bravo Rojas, P., Aguilera Godoy, N., Bahamondes Acevedo, V., y Véliz Véliz, C. (2019). Relación de la composición corporal, las cualidades físicas y funciones cognitivas en estudiantes de educación física. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 36.
- Nájera, M., Díaz F., y Rodríguez, L. (2000) Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en un grupo de personas con deficiencia mental. Instituto de Investigación sobre el Trabajo - Universidad de Guanajuato. León, Guanajuato. México. Lecturas: *Educación Física y Deportes. Revista Digital/ Buenos Aires/año 5 – #19 – marzo 2000*.
- Organización Mundial de la Salud (2011) Informe mundial sobre la discapacidad. <https://bibliotecadigital.indh.cl/handle/123456789/302>.
- Organización de las Naciones Unidas (2023) Página Web sobre el Día Mundial del Síndrome de Down. <https://www.un.org/es/observances/down-syndrome-day>
- Paz, L. E. T., Barreto, J. C. G., Lozada, E. J. T., Cerna, D. B., y Fernández, B. H. (2023). Enfoque de la inclusión de estudiantes con discapacidad en la Formación Inicial Docente de Educación Física en el Perú. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (47), 962-968.
- Perdomo, A. y Díaz, D. (2020). Efectos de un programa de coordinación visomanual y visopedica a niños con Síndrome de down. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, 2020. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/3400>.
- Pulido, L. H. P., Díaz, C. H. M., Manrique, A. C., Mejía, J. A. C., Restrepo, A. V., Garzón, K. A., y Ríos, Á. J. R. (2021). Asociación entre la composición corporal y la condición física en estudiantes de grado sexto, pertenecientes a la institución educativa moderna de Tuluá, Colombia año 2019. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 539-546.
- Rodríguez, J. (1999). “Diccionario enciclopédico de ciencias y técnicas deportivas”, ed. UNE, “La Cantuta” – Lima.
- Terry, J. M. L. y Bustamante, G. L. (2016). Influencia del esfuerzo físico en el mejoramiento de la calidad de vida de los niños con síndrome de Down de las escuelas especiales Nuevo Amanecer y Alba Salazar de la provincia de Los Ríos, Ecuador. *Journal of science and research: Revista Ciencia e Investigación*, 1(1), 7-11.