

ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y CONDICIÓN FÍSICA EN UNA POBLACIÓN DE ESTUDIANTES CON SÍNDROME DE DOWN: UN ESTUDIO DE TENDENCIA (10 AÑOS) EN DOS PERIODOS Y GRUPO DE SUJETOS DISTINTOS

ANALYSIS OF BODY COMPOSITION AND PHYSICAL FITNESS IN A POPULATION OF STUDENTS WITH DOWN SYNDROME: A TREND STUDY (10 YEARS) IN TWO DIFFERENT PERIODS AND SUBJECT GROUPS

Marcelo Pino Valenzuela¹ 

Luis Benavides Roca^{2,3} 

¹ Escuela de Pedagogía en Educación Física, Facultad de Educación, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile

² Escuela de Pedagogía en Educación Física, Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Chile, Talca, Chile

³ Escuela de Ciencias del Deporte, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Talca, Chile

Autor para la correspondencia:

Luis Benavides Roca
benavides.roca@gmail.com

Título abreviado:

Composición Corporal y Condición Física en Síndrome de Down

Cómo citar el artículo:

Pino, M., & Benavides-Roca, L. (2024). Análisis de la composición corporal y condición física en una población de estudiantes con síndrome de Down: un estudio de tendencia (10 años) en dos periodos y grupo de sujetos distintos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 19(62), 2175. <https://doi.org/10.12800/ccd.v19i62.2175>

Recepción: 11 febrero 2024 / Aceptación: 08 septiembre 2024

Resumen

El objetivo del estudio fue analizar la composición corporal y la condición física de una población de estudiantes con Síndrome de Down en dos momentos (año 2009 y 2019) y grupos de sujetos distintos. Es una investigación de tendencia, que relaciona la composición corporal, condición física y edad en una población dividida en dos grupos diferenciados por 10 años de cuando habían sido evaluados. Los resultados hacen referencia a la correlación positiva del perímetro de cadera en ambos grupos de mujeres, se ve menor relación en el año 2019 con respecto al 2009. Los hombres muestran relaciones menores en el 2019 en contraste con el 2009. La condición física en las mujeres tiene una tendencia poco predecible, el VO2 máximo tiene una relación negativa solo en el año 2019, a diferencia de la dinamometría, donde la relación positiva se observa únicamente en el grupo de 2009. Los hombres muestran que la flexibilidad y la capacidad abdominal tienen relaciones positivas en el grupo 2009. Caso contrario con el VO2 máximo donde la relación negativa está presente en el 2019. En conclusión la composición corporal exhibe un comportamiento poco predecible a lo largo del tiempo, en cambio la condición física tiene una tendencia homogénea.

Palabras clave: Capacidad física, antropometría, población especial y genotipo.

Abstract

The aim of this study was to analyze the body composition and physical fitness of a population of students with Down syndrome at two time points (in 2009 and 2019) and different subject groups. It is a trend study that examines the relationship between body composition, physical fitness, and age in a population divided into two groups based on a 10-year interval between evaluations. The results indicate a positive correlation of hip circumference in both groups of women, albeit weaker in 2019 compared to 2009. Men show weaker relationships in 2019 compared to 2009. Physical fitness in women exhibits a somewhat unpredictable trend, with maximum VO2 showing a negative relationship only in 2019, unlike dynamometry, where the positive relationship is observed only in the 2009 group. Men show that flexibility and abdominal capacity have positive relationships in the 2009 group, contrasting with maximum VO2 where the negative relationship is present in 2019. In conclusion, body composition exhibits somewhat unpredictable behavior over time, while physical fitness shows a more homogeneous trend.

Keywords: Physical capacity, anthropometry, special population and genotype.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introducción

El síndrome de Down (SD) es descrito como una de las anomalías genéticas más comunes en todo el mundo, con una incidencia reportada de aproximadamente 1 en 1000 nacidos vivos (Rodríguez et al., 2019). Esta condición genética aparece cuando una persona presenta una copia adicional del cromosoma 21, lo que da lugar, por una parte, a características genotípicas referidas a la composición genética de un organismo. En el caso del SD, el genotipo típico es trisomía 21, lo que significa que tienen tres copias del cromosoma 21 en lugar de las dos habituales. Por otro lado, a las características fenotípicas hace referencias a las particularidades que son observables y medibles de un organismo, que son producto de la expresión de su genotipo y la interacción con el entorno.

Respeto a este último punto, el SD tiene característicos rasgos fenotípicos que pueden incluir la hipotonía, la hiper movilidad articular, alteraciones oculares y trastornos gastrointestinales (Pino et al., 2021). También se han visto alteraciones en algunas funciones ejecutivas superiores (atención y memoria) (Vega-Díaz, & González-García, 2020). Junto con esto, los estilos de vida que adquieren hacen que el sobrepeso y la obesidad se posicionen como elementos de prevalencia (De la Piedra et al., 2017), al igual que el sedentarismo y el bajo nivel de condición física (Martínez-Espinoza et al., 2020).

Estos elementos contribuyen a un desarrollo motor más lento e impactan directamente en la salud general de la población con SD, tanto en el desarrollo de la condición física como de la composición corporal (Bérgamo et al., 2021). La composición corporal y la condición física de las personas con SD se ven influenciadas por el estilo de vida que adquieren durante el transcurso de su vida y por las características de su patología (Herrera-Quintana et al., 2022).

Si bien es cierto, existe un fenotipo que hace que los individuos con SD posean una serie de rasgos característicos, ninguno de ellos está presente en todos los individuos. Es por ello que, más allá de la predisposición genética que se pueda generar, las personas con SD también presentan características individuales y experimentan diferentes estilos de vida, los cuales pueden variar conforme a sus capacidades, entorno familiar, educación e interacción social, entre otros factores (Filgueira et al., 2019).

A pesar de que las tendencias de la población con SD están en constante cambio debido a una variedad de factores, como son la tecnológicos, aspectos demográficos, el desarrollo económico y transformaciones culturales, es posible encontrar aspectos comunes en los estilos de vida y la funcionalidad de estos sujetos a medida que avanzan en su desarrollo y envejecen. Respecto a ello, la composición corporal y la condición física se ven influenciado por el estilo de vida que adquieren durante el transcurso de su crecimiento y por las características de su patología (Herrera-Quintana et al., 2022).

Un aspecto que destaca en este sentido es el aumento en la expectativa y calidad de vida que han tenido las personas con SD en los últimos años, influenciado principalmente por el mayor conocimiento del mismo síndrome y a consecuencia de ello, el aumento y mejorar de los programas de asistencia en salud, social, educación, etc (Arenas Angulo et al., 2018).

En la misma línea, otro factor que destaca es el aumento en la escolarización de personas en situación de discapacidad en Chile en los último 20 años, entre ellos las personas con SD, lo cual conlleva mejoras en sus habilidades motoras y una mayor inclusión social (Valle-Ramírez et al., 2022). A partir de este contexto, por ejemplo, las recomendaciones de actividades físicas adaptadas para esta comunidad generan un impacto positivo en la calidad de vida y la funcionalidad, independientemente de la edad en la que se encuentren (Gámez-Calvo et al., 2022).

Por lo tanto, aunque los sujetos con SD puedan presentar características específicas de base que afectan en su calidad de vida y que de manera general explican el mayor riesgo de morbilidad y déficit en la adquisición de habilidades funcionales y cognitivas (Oliveira et al., 2023), resulta fundamental reconocer los posibles cambios o tendencias comunes que en esta población puedan presentarse producto de los nuevos estilos y requerimientos de la sociedad actual, especialmente respecto a la condición física y la composición corporal, debido a su gran influencia en el bienestar e incremento de las oportunidades de participación durante las diferentes etapas del ciclo vital.

Tomando en cuenta lo anterior, el principal objetivo es esta investigación fue analizar la composición corporal y la condición física de la población de estudiantes con SD de la comuna de Talca, región del Maule, Chile, en dos momentos (año 2009 y 2019) y en grupos de sujetos distintos.

Método

Diseño

El estudio es de tipo longitudinal de tendencia, ya que centra su análisis en los cambios través del tiempo (10 años) de las variables antropométricas y de condición Física de la población con SD escolarizada en la comuna de Talca, región del Maule, Chile, pero con la comparación de dos muestras, ya que las mediciones de las variables son realizadas con distintos grupos de sujetos, en dos periodos distintos (2009 y 2019).

Participantes

En este estudio se evaluó una población con SD entre los 11 a 26 años de edad, pertenecientes a las Escuelas Especiales de la comuna de Talca, región del Maule, Chile. La recolección de datos fue efectuada en dos periodos de tiempo con sujetos distintos, pertenecientes a la población antes mencionada. En el año 2009 participaron 53 sujetos, de los cuales 24 eran mujeres y 29 eran hombres. Por su parte en el año 2019, fueron evaluados 55 sujetos, donde 24 eran mujeres y 31 eran hombres. Para esta muestra en específica, se consideró como criterio de exclusión no generar una diferencia significativa en la edad en comparación con el grupo de 2019, con el objetivo de evitar la influencia en la tendencia de la maduración biológica. Los padres y/o tutores responsables de los sujetos menores de 18 años, fueron informados de los procedimientos asociados al estudio, para luego ser requerida su aceptación de participación. Para los sujetos mayores de 18 años con habilidades cognitivas que le permitían comprender los procedimientos de la investigación, les fue solicitado la firma de un asentimiento y consentimiento de los padres o tutores. Los protocolos informados están en concordancia a la declaración de Helsinki y fueron aprobados por el comité de ética de la Universidad Santo Tomás (Código n.º ID-116).

Procedimiento e Instrumento

La aplicación de los instrumentos en el 2009 y 2019 fue realizada en los establecimientos educacionales donde estaban escolarizados los sujetos (escenario controlado), entre los meses de septiembre-octubre, durante tres semanas consecutivas y dirigida por el mismo equipo de evaluación de la Universidad Santo Tomás, Chile, considerando la siguiente organización de las pruebas:

Tabla 1
Distribución aplicación de las pruebas

Prueba	Factor	Semanas de aplicación
Wells y Dillons	Medir Flexión de Tronco	1-2-3
Abdominales en 60 segundos	Resistencia de la Musculatura Abdominal	2-3
Test de Rockport o 1 milla (1609 mts)	Capacidad aeróbica	1-2-3
Índice de Masa Corporal (IMC)	Índice de salud	1
Índice Cintura Cadera (ICC)	Regionalización de grasa corporal y riesgo de afecciones metabólicas.	1
Antropometría/ pliegues cutáneos	Suma de Pliegues cutáneos	1
Dinamometría manual	Medir la Fuerza muscular	2-3

Respecto de las variables de la condición física, la flexibilidad se evaluó por medio de la prueba de Wells y Dillon o Seat and Reach, en la cual, el sujeto sentado debe flexionar el tronco lo más posible por sobre el cajón de flexibilidad (Baseline®, Sit&Reach box). Esta prueba posee de forma generalizada una elevada fiabilidad con valores en torno a 0,89 - 0,99 (Ayala et al., 2012).

Para evaluar la resistencia de la musculatura abdominal, se utilizó la prueba de abdominales por minuto, donde los participantes se ubicaban en posición supina, con las rodillas dobladas y los pies apoyados en el suelo. Partiendo de esta posición inicial se realizaron la mayor cantidad de flexiones de tronco posible con espalda recta, donde el un monitor estabiliza las rodillas del participante (Terblanche & Boer, 2013).

La fuerza muscular manual se midió por medio de la prueba de fuerza estática de prensión en mano (hand-grip), la cual es altamente fiable (entre 0,88 -0,92). En la medición, los sujetos debían estar de pie con la espalda recta y los brazos extendidos a lo largo del cuerpo, indicando al sujeto que apretara lo más fuerte posible durante 3-5 segundos, separando el brazo con un ángulo aproximado de 30° respecto al costado del cuerpo y sin flexionar el codo. Se utilizó un dinamómetro digital (Baseline®, modelo 12-086). Se realizaron dos intentos con la mano derecha y dos con la izquierda, haciendo registro del mayor valor de cada mano (Bofill & San Molina, 2009).

Para la medición del VO2 máximo, se pidió a la persona participante recorrer caminando, según el ritmo personal, la distancia de una milla (1609,34 m), controlando con un monitor de frecuencia cardiaca el tiempo de recorrido y frecuencia cardiaca una vez finalizada la prueba. Para favorecer la respuesta funcional de los sujetos durante la prueba, tomando en cuenta el bajo nivel de actividad física y dificultades cognitivas o conductuales propias del SD, la aplicación consideró los siguientes aspectos complementarios del protocolo planteado por Bofill-Ródenas y San Molina (2009), realizar un acompañamiento por un monitor, el que se mantenía durante todas las evaluaciones, tendiendo la tarea de motivar registrar las

variables de tiempo y frecuencia cardiaca. La prueba fue realizada en tres momentos, durante tres semanas consecutivas (una oportunidad por semana) con el objetivo de tener el dato más específico al sujeto y buscar la mayor confiabilidad del test para la persona con SD.

La determinación del VO2 máximo se realiza a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{VO2 máximo} = 132.6 - (0.170 \times \text{peso corporal}) - (0.390 \times \text{Edad}) + (6,31 \times \text{Sexo [0=Mujer y 1= hombres]}) - (3.27 \times \text{Tiempo}) - (0.156 \times \text{Frecuencia Cardiaca}).$$

En el caso de la medición de variables antropométricas, se utilizó el protocolo estandarizado propuesto por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). La suma de pliegues, se realizó con la medición de los pliegues cutáneo tríceps, subescapular, supraespinoso, abdominal, muslo frontal y pantorrilla (formula seis pliegues). Todas las mediciones se realizaron tres veces en el lado derecho del cuerpo, considerando el valor promedio.

La masa corporal (kg) se estimó con el participante vestido con ropa liviana y descalzo sobre una balanza calibrada digital (Tanita, modelo SC 240-MA). La talla (cm) se midió con el participante descalzo utilizando un estadiómetro portátil (Seca, modelo 213). Se consideró el índice de masa corporal (IMC) utilizando la fórmula: $[\text{kg}/\text{m}^2]$. El perímetro de cintura (PCi) y el perímetro de cadera (PCa), se evaluó con una cinta métrica (Seca) con una precisión de 1mm. Se consideró el índice de cintura-cadera (ICC) mediante la fórmula: $[\text{PCi} / \text{PCa}]$.

Análisis

El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS Statistics 22. Los datos se sometieron a la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar su normalidad. Se calcularon estadísticos descriptivos de media y desviación estándar. Para analizar el comportamiento de los grupos se utilizó la prueba de correlación de Pearson entre las variables de edad, condición física y composición corporal, donde los índices de hasta .390 se consideraron como una correlación débil, entre .400 a .690 como una correlación moderada, de .700 a .890 como una correlación fuerte, mientras que $\geq .90$ se consideró una correlación muy fuerte (Schober et al., 2018). El valor de significancia fue de $p \leq .050$.

Resultados

En la tabla 2, se observan los valores de las variables evaluadas, según cada grupo.

Tabla 2
Caracterización de la muestra

	VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS						VARIABLES DE CONDICIÓN FÍSICAS					
	Edad	Peso (kg)	Talla (cm)	Cintura (cm)	Cadera (cm)	Icc	Pliegues	Flex. (cm)	Abd (rep)	VO2 Max	Din Derecha	Din Izquierda
2009	14.9 ± 2.58	49 ± 15.36	141.8 ± 10.34	74.7 ± 11.72	85.5 ± 11.68	0.9 ± 0.05	85.5 ± 27.56	21.9 ± 4.93	21.1 ± 7.64	29.3 ± 5.60	19.3 ± 4.75	18.1 ± 4.50
Hombres	14.9 ± 2.72	53.1 ± 17.17	144.9 ± 11.32	77.5 ± 12.38	87.4 ± 12.53	0.9 ± 0.05	91.0 ± 30.76	21 ± 4.71	21.3 ± 7.41	30 ± 5.73	20.5 ± 4.91	19.2 ± 4.87
Mujeres	14.8 ± 2.32	43.5 ± 10.48	137.7 ± 7.21	71.1 ± 10.05	83.2 ± 10.08	0.9 ± 0.05	78.4 ± 20.58	20.9 ± 5.35	20.7 ± 8.01	28.4 ± 5.30	17.9 ± 4.17	16.6 ± 3.57
2019	16.6 ± 4.27	58.9 ± 10.7	150.6 ± 10.5	82.8 ± 10.20	93.5 ± 10.52	0.9 ± 0.06	86.6 ± 18.61	27.2 ± 9.10	14.2 ± 7.15	27 ± 11.76	19.4 ± 8.60	21.2 ± 8.18
Hombres	17.3 ± 3.90	63.9 ± 9.10	153 ± 9.91	86.7 ± 9.30	97 ± 10.4	0.9 ± 0.06	89.6 ± 14.93	28.2 ± 7.45	15.1 ± 7.52	26.5 ± 11.63	22.5 ± 8.99	23.5 ± 8.10
Mujeres	15.9 ± 4.13	52.4 ± 9.01	147.5 ± 10.67	77.6 ± 9.27	89 ± 9.32	0.9 ± 0.06	82.8 ± 22.27	25.9 ± 10.77	13.1 ± 6.77	27.7 ± 12.12	15.3 ± 6.08	18.2 ± 7.38

La tabla 3 muestra las correlaciones de la condición física y la edad de ambos grupos independiente del sexo, se observa que la tendencia es homogénea ya que los en ambos grupos no se aprecian cambios en la significancia, exceptuando en el VO2 máximo, el cual tiene en el año 2019 una relación negativa significativa de tipo moderada.

Tabla 3
Correlaciones de condición física y edad

	Flex. (cm)	Abd. (rep)	VO2 Max	Din. Derecha	Din. Izquierda
Edad 2019	.110	.235	-.444 ^c	.490	.415
Edad 2009	-.375	-.294	-.250	.357	.270

Nota: a: correlaciones significativas muy altas, b: correlaciones altas, c: correlaciones moderadas.

La tabla 4 describe las relaciones de la composición corporal y la edad de la población con SD. Se muestra una tendencia poco predecible, ya que existen cambios entre ambos grupos. Específicamente, las variables de peso y talla tienen un valor menor en el grupo del 2019 con respecto al 2009. En lo que respecta a las demás variables, existen relaciones significativas en el 2009, pero no así en el 2019.

Tabla 4
Correlaciones de composición corporal y edad

	Peso (Kg)	Talla (cm)	IMC	P. cintura	P. cadera	Icc	Pliegues
Edad 2019	.54 ^c	.521 ^c	.301	.345	.290	.152	.310
Edad 2009	.801 ^a	.634 ^b	.718 ^b	.790 ^b	.870 ^a	.051	.673 ^b

Nota: a: correlaciones significativas muy altas, b: correlaciones altas, c: correlaciones moderadas.

La tabla 5 muestra las correlaciones según el sexo de los grupos. En las mujeres se observa una tendencia poco predecible, ya que las variables de VO2 máximo y dinamometría cambian su significancia. En cuanto a los hombres, la tendencia es similar, debido a que las relaciones de flexibilidad y capacidad abdominal no están presentes en el año 2019, mientras que en el VO2 máximo ocurre lo contrario.

Tabla 5
Correlaciones según sexo entre la aptitud física y la edad

	Flex	Abd	Vo2 máx.	Din_d	Din_I
Mujeres 2009	-.288	-.169	-.264	.597 ^b	.553 ^c
Mujeres 2019	-.000	.010	-.476 ^c	-.036	.080
Hombres 2009	-.355 ^c	-.411 ^c	-.230	.191	.060
Hombres 2019	.080	.155	-.398 ^c	.070	-.009

Nota: a: correlaciones significativas muy altas, b: correlaciones altas, c: correlaciones moderadas.

Específicamente, en las mujeres las mediciones de dinamometría mostraron correlaciones moderadas en 2009, pero no en 2019. Asimismo, el VO2 máximo presentó únicamente correlaciones moderadas en 2019. En cuanto a los hombres, el VO2 máximo mostró una relación moderada solo en 2019, mientras que la flexibilidad y la cantidad de abdominales presentaron correlaciones moderadas en el grupo de 2009, pero no en 2019.

La tabla 6 muestra las correlaciones según el sexo de los grupos. En las mujeres se observa una tendencia poco predecible, ya que las variables de VO2 máximo y dinamometría cambian su significancia. En cuanto a los hombres, la tendencia es similar, debido a que las relaciones de flexibilidad, la capacidad abdominal no está presente en el año 2019, mientras que en el VO2 máximo ocurre lo contrario.

Específicamente, en las mujeres las mediciones de dinamometría mostraron correlaciones moderadas en 2009, pero no en 2019. Asimismo, el VO2 máximo presentó únicamente correlaciones moderadas en 2019. En cuanto a los hombres, el VO2 máximo mostró una relación moderada solo en 2019, mientras que la flexibilidad y la cantidad de abdominales presentaron correlaciones moderadas en el grupo de 2009, pero no en 2019.

También, en la tabla 6 también se observan las correlaciones de las variables de composición corporal y la edad según el sexo. En las mujeres, se muestra una tendencia más homogénea, donde solo las variables de talla y perímetro de cintura tienen una relación en el 2009 y no así en el 2019. En cuanto a los parámetros de peso, IMC, perímetro de cadera y pliegues, se observa una disminución en el valor de las relaciones. En el caso de los hombres, la tendencia es baja, dado

que únicamente los perímetros de cintura y cadera muestran correlaciones en ambos grupos, y estas tienden a disminuir a medida que transcurre el tiempo.

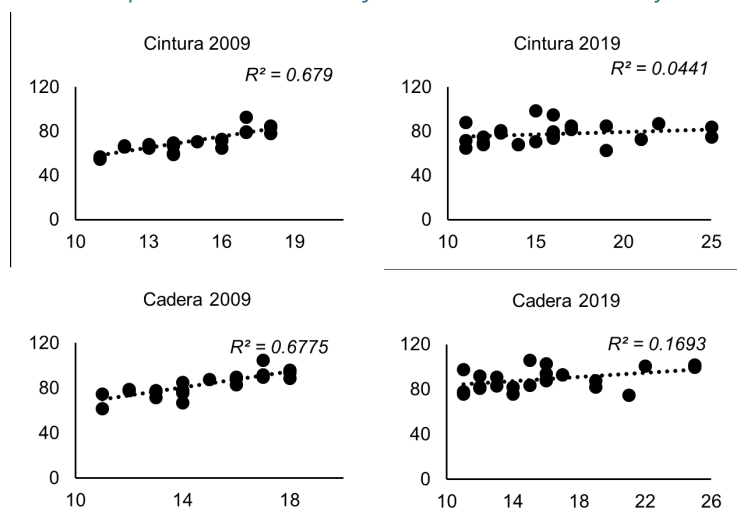
Tabla 6
Correlaciones según sexo entre la composición corporal y la edad

	Peso	Talla	IMC	Cintura	Cadera	Icc	Pliegues
Mujeres 2009	.827 ^a	.643 ^c	.675 ^c	.824 ^a	.823 ^a	.115	.681 ^c
Mujeres 2019	.745 ^b	.281	.555 ^c	.209	.411 ^c	-.238	.525 ^c
Hombres 2009	.731 ^b	.634 ^c	.633 ^c	.687 ^b	.764 ^b	-.125	.460 ^c
Hombres 2019	.320	.164	.173	.410 ^c	.461 ^c	-.090	.330

Nota: a: correlaciones significativas muy altas, b: correlaciones altas, c: correlaciones moderadas.

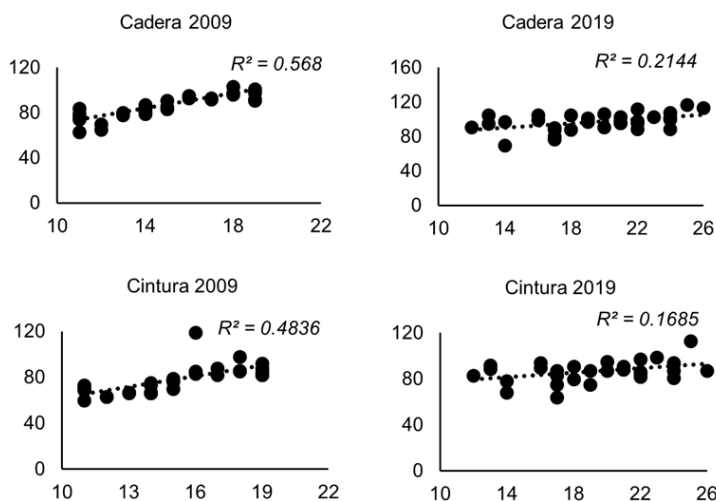
El Gráfico 1 muestra las variables de perímetros de cintura y cadera que presenta correlaciones positivas en ambos grupos de mujeres. Al contrastar los valores entre los grupos, se ve una menor relación en el año 2019 con respecto al 2009.

Gráfico 1
Relaciones de perímetros de cintura y cadera con la edad en mujeres con SD



En el Gráfico 2 se observa la relación de las variables de perímetro de cintura y cadera con la edad en ambos grupos de hombres. Se observa que los valores de relación son menores en el grupo 2019 en contraste con el 2009.

Gráfico 2
Relaciones del perímetro de cintura y cadera con la edad en hombres con SD



Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar la composición corporal y la condición física de la población de estudiantes con SD de la comuna de Talca, región del Maule, Chile, en dos momentos (año 2009 y 2019) y grupos de sujetos distintos.

Los hallazgos más relevantes hacen referencia a las tendencias de las variables, la composición corporal tiene un comportamiento poco predecible, debido al cambio en las significancias de los valores de alguno de sus parámetros, mientras que la condición física muestra una tendencia homogénea, donde la mayoría de las capacidades físicas presentan modificaciones que no son significativas.

Dicha tendencia muestra consonancia con las características del SD respecto con la tipología de esta población, ya que a medida que van creciendo, existe una tendencia a un perfil antropométrico poco saludable, caracterizado principalmente por el aumento de peso (Nixon, 2018). Es más, Gómez-Campos et al. (2021) señalan que el sobrepeso y la obesidad está presente en las etapas de la infancia, adolescencia y adultez, lo que se vincula con enfermedades metabólicas y cardíacas (Ferreira et al., 2021).

Los datos de las variables de composición corporal presentan relaciones más altas en el grupo 2009 con respecto al grupo 2019. Esto sugiere que a medida que pasa el tiempo, la población tiende a presentar una menor influencia de las variables antropométricas en su desarrollo, este hallazgo resulta significativo considerando las características propias de las personas con SD quienes tienden a experimentar un desarrollo madurativo más lento y mostrar una mayor prevalencia al aumento de la adiposidad (Ghiglione & López, 2022). Por lo que estos resultados indican un comportamiento favorable para la salud de esta población.

Las mujeres presentan una tendencia positiva, ya que existe una disminución en los valores de las relaciones de las variables antropométricas vinculadas con la obesidad. Esta característica resulta relevante, debido a que los sujetos con SD tienden a presentar sobrepeso a medida que transcurren en edad (Pirett et al., 2023). De igual manera, los varones presentan datos donde los parámetros pasan de tener una relación alta a moderada, lo que sugiere que las variables tienen un impacto menor en la cohorte de 2009 a la del 2019. Esta diferencia resulta ser significativa debido a que los datos longitudinales propuestos por Lahtinen, Rintala & Malin, (2007) describen que la masa grasa aumenta su impacto con el correr del tiempo en sujetos con deficiencia intelectual.

Dentro del análisis de la composición corporal, el comportamiento de las variables de perímetro de cintura y cadera destacan por su significancia en ambos periodos de tiempo, donde el impacto que tienen estas variables en el grupo de 2019 es menor en comparación con el grupo de 2009. Por tanto existe una disminución de los valores de estos parámetros con el transcurso del tiempo. Este fenómeno refleja una tendencia hacia un perfil más saludable (Lip-Licham & Velásquez, 2023), lo que pudiese estar influenciado por el incremento en la comprensión del síndrome, así como también por los avances en nutrición, actividad física y farmacología. Estos avances han contribuido al aumento de la esperanza de vida en estas personas (Gatica-Mandiola et al., 2018), lo cual resulta significativo, ya que la disminución de la relación de las variables de peso, perímetros cintura y cadera e IMC se correlaciona con una mejora en la salud de individuos con SD (Gómez-Campos et al., 2022).

En cuanto los resultados que se expresan en la condición física, es posible identificar de manera general un comportamiento más estable de las distintas variables en los grupo y tiempo evaluados. Sin embargo, el VO₂ máximo presenta cambios de acuerdo a la temporalidad, reflejado por la significancia de la relación inversa de la edad y el consumo de oxígeno en el grupo 2019 ($r: -,040$). Estos resultados indican un deterioro progresivo de la capacidad aeróbica, que coincide con lo expresado por Silva et al. (2017) quienes destacan que las personas con SD experimentan un déficit en el funcionamiento aeróbico, que empeora a medida que envejecen.

Respecto con la dinamometría manual, no se observan cambios entre el grupo 2019 y 2009 de manera general, no obstante, el sexo se muestra como una variable influyente en la relación edad y fuerza de los sujetos, donde las mujeres tienen relaciones significativas en el año 2009 no así en el año 2019, lo que indica un comportamiento decreciente a medida que transcurre el tiempo de esta variable. Considerando que la fuerza es una capacidad predictora de la salud y funcionalidad de las personas con SD (Legerlotz, 2018), los datos mostrados en el presente estudio describen una tendencia poco favorable para el desarrollo de esta población.

Respecto a la flexibilidad y la capacidad abdominal, los hombres y las mujeres tienen un comportamiento distinto durante los periodos de evaluación, específicamente los hombres del año 2009 presentan una relación negativa de estas capacidades (flexibilidad y capacidad abdominal) con la edad, lo que no se observa en el grupo del 2019. Este hallazgo sugiere que, con el paso de los años, estas variables dejan de tener un impacto negativo en esta población, antecedente que resulta relevante, tomando en cuenta la importancia de estas capacidades en el mejora de la independencia y funcionalidad de la edad adulta de las personas con SD (Cabeza-Ruiz & Gómez, 2022; Oppewal et al., 2014).

Finalmente, el comportamiento observado en las variables de condición física y composición corporal dentro de esta población estudiada, se atribuye a los contextos que evolucionaron durante los 10 años de diferencia entre los grupos.

Limitaciones

Así mismo, la diferencia de edad entre los grupos que participaron de las evaluaciones en ambos periodos (grupo 2009 = 14.9 ± 2.6 ; grupo 2019 = 16.6 ± 4), puede ser un condicionante en el análisis los resultados y tendencias descritas. Lo anterior, ante el hecho de que las personas con SD presentan una tasa de crecimiento marcada por una mayor precocidad del estirón del crecimiento (a los 11 años en los niños y a los 9 y medio en las niñas) (Sarmiento & Gómez, 2022; Zamel et al., 2015). Sin embargo, se tuvo la precaución de no generar diferencias significativas entre la edad de los grupos.

Conclusión

De acuerdo a lo mostrado en el siguiente artículo, es posible identificar que la composición corporal y la condición física presentan diferentes tendencias en la población con SD en el contexto de los periodos evaluados. Por una parte, de manera general la condición física muestra un comportamiento más homogéneo entre ambos periodos, es decir, con menores niveles cambios, y en la segunda parte, la composición corporal, exhibe un comportamiento poco predecible y por lo mismo tendiente a cambios a lo largo del tiempo y entre ambos periodos evaluados.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede inferir que la condición física es una variable menos susceptible al cambio o impacto de los distintos estímulos y variables (edad, sexo, etc) que puedes enfrentar la población con SD, en comparación con la composición corporal. Lo anterior, debe ser considerado en el diseño y programación de propuestas de intervención que pretendan mejorar la condición física y salud con esta población.

El comportamiento de la población de este estudio, tienen una relación de los perímetros de cintura y cadera con la edad, la que principalmente disminuye en el grupo del 2019.

Declaración del Comité de Ética

El estudio se realizó siguiendo la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Comité de Ética de la Universidad Santo Tomás (Código n.º ID-116).

Conflicto de Intereses

Las entidades y los autores del presente artículo no tuvieron influencia en el diseño del estudio, en el análisis de los datos o en la interpretación de los resultados.

Financiación

Esta investigación no recibió financiación debido que es parte de un proyecto regional y de la institución universitaria.

Contribución de los Autores

Conceptualización. Pino, M. & Benavides, L.; Metodología Pino, M. & Benavides, L.; Software Benavides, L; Validación Pino, M. & Benavides, L.; Análisis formal Benavides, L; Investigación Pino, M.; Recursos Pino, M.; Procesamiento de datos Pino, M.; Escritura – versión original Pino, M. & Benavides, L.; Escritura – versión final Pino, M. & Benavides, L.; Visualización Pino, M.; Supervisión Pino, M.; Administración del proyecto Benavides, L; Adquisición de financiación Pino, M. Todos los autores han leído y están de acuerdo con la versión publicada del manuscrito.

Declaración de Disponibilidad de Datos

Datos disponibles bajo demanda al autor de correspondencia (benavides.roca@gmail.com).

Referencias

- Arenas Angulo, P.A., Espinoza Latorre, L.C., Namuncura Santana, M.F., & Pailahueque Muñoz, J.M. (2018). Familia y discapacidad: expectativas sobre la calidad de vida de un hijo con Síndrome de Down (Doctoral dissertation, Universidad Gabriela Mistral). <https://repositorio.ugm.cl/handle/20.500.12743/2091>
- Ayala, F., de Baranda, P.S., de Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012). Fiabilidad y validez de las pruebas sitand-reach: revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(2), 57-66. [https://doi.org/10.1016/S1888-7546\(12\)70010-2](https://doi.org/10.1016/S1888-7546(12)70010-2)

- Bérgamo, S.P., da Silva, T.C.M., do Amaral, J.B.L., Queiroz, L.M., & Pereira, K. (2021). Ritmo do Desempenho Motor de Crianças com Síndrome de Down: Série de Casos Clínicos. *Saúde e Desenvolvimento Humano*, 9(1). <https://doi.org/10.18316/sdh.v9i1.6313>
- Bofill, A., & San Molina, J.L. (2009). Valoración de la condición física en la discapacidad intelectual. TDX (Tesis Doctorals en Xarxa). Universitat de Barcelona. <http://www.tdx.cat/handle/10803/2479>
- 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. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.90399>
- De La Piedra, M.J., Alberti, G., Cerda, J., Cárdenas, A., Paul, M.A., & Lizama, M. (2017). Alta frecuencia de dislipidemias en niños y adolescentes con Síndrome de Down. *Revista Chilena de Pediatría*, 88(5), 595-601. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062017000500004>
- Ferreira, H.D.B., de Araújo, S.A.L., Cardoso, T.R.M., Figueiredo, R.C., de Camargo, L.B., Fileni, C.H.P., Oliveira, J., Silva de Jesús, R., Araújo Almeida, L., Maneschky, M., Sílio, L., Passos, R., Lima, B., Vilela-Junior, G., & da Silva Almeida, K. (2021). Análise da frequência cardíaca em pessoas com síndrome de down praticantes de exercício físico: uma revisão sistemática. *Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*, 13(1), 2. <https://doi.org/10.36692/v13n1-10r>
- Filgueira, M.M., Díaz, S.P., & López, A.I. (2019). Síndrome de Down y envejecimiento: una nueva situación que afrontar. *Revista Española de Discapacidad (REDIS)*, 7(2), 157-164. <https://www.cedid.es/redis/index.php/redis/article/view/606>
- Gámez-Calvo, L., Gamonales, J.M., León, K., & Muñoz-Jiménez, J. (2022). Influencia del equilibrio en la calidad de vida de las personas con síndrome de Down en edad escolar y adulta: Revisión bibliográfica. *MHSalud*, 19(1), 71-86. <https://doi.org/10.15359/mhs.19-1.6>
- Gatica-Mandiola, P., Vidal-Espinoza, R., Gómez-Campos, R., Pacheco-Carrillo, J., Pino-Valenzuela, M., & Cossio-Bolaños, M.A. (2018). Predictores de adiposidad corporal en jóvenes con síndrome de Down. *Spanish Journal of Community Nutrition*, 24(4), 4. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6920642>
- Ghiglione, O.V., & López, A.R. (2022). Patrones alimentarios y estado nutricional en niños con síndrome de Down en Posadas (Misiones Argentina). *Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener*, 11(1), a0004-a0004. <https://doi.org/10.37768/unw.rinv.11.01.a0004>
- Gómez-Campos, R., Vidal-Espinoza, R., Campos, L.F.C.C.D., de Moraes, A.M., Lázari, E., Bolaños, W.C., Urzua-Alul, L. Torres, J., & Cossio-Bolaños, M. (2021). Estimación de la masa grasa por medio de indicadores antropométricos en jóvenes con síndrome de Down. *Nutrición Hospitalaria*, 38(5), 1040-1046. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.03524>
- Herrera-Quintana, L., Vázquez-Lorente, H., Carranco Romo, M.J., Flores Buitron, E.P., Molina-López, J., Moya, M.T., & Planells, E. (2022). Imbalanced dietary patterns, anthropometric, and body composition profiles amongst adults with Down syndrome. *Nutritional Neuroscience*, 1-10. <https://doi.org/10.1080/1028415X.2022.2161139>
- Izquierdo-Gomez, R., Martinez-Gomez, D., Esteban-Cornejo, I., Hallal, P.C., Garcia-Cervantes, L., Villagra, A., Veiga, O. & UP&DOWN study group. (2017). Changes in objectively measured physical activity in adolescents with Down syndrome: the UP&DOWN longitudinal study. *Journal of Intellectual Disability Research*, 61(4), 363-372. <https://doi.org/10.1111/jir.12354>
- Lahtinen, U., Rintala, P. y Malin, A. (2007). Physical performance of individuals with intellectual disability: A 30-year follow-up. *Adapted physical activity quarterly*, 24(2), 125-143. <https://doi.org/10.1123/apaq.24.2.125>
- Legerlotz, K. (2018) The effects of resistance training on health of children and adolescents with disabilities. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 14(4), 382-96. <https://doi.org/10.1177/1559827618759640>
- Lip-Licham, C., & Velásquez, J.R.R. (2023). Impacto de la ejercitación física sistemática en el índice de masa corporal y razón cintura-cadera, de personas con síndrome de Down. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 50, 1054-1063. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9079377>
- Martínez-Espinosa, R.M., Molina Vila, M.D., & Reig Garcia-Galbis, M. (2020). Evidences from clinical trials in down syndrome: Diet, exercise and body composition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4294. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124294>
- Nixon, D.W. (2018). Down syndrome, obesity, alzheimer's disease, and cancer: A brief review and hypothesis. *Brain Sciences*, 8(4), 1-14. <https://doi.org/10.3390/brainsci8040053>
- O'Neill, M.E., Ryan, A., Kwon, S., & Binns, H.J. (2018). Evaluation of pediatrician adherence to the American Academy of Pediatrics health supervision guidelines for Down syndrome. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 123(5), 387-398. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-123.5.387>

Oliveira, S.D.R.C., Dantas, E.H.M., Dilásio, H.D.S., Maia, B.D.L.C., Damázio, L.C.M., Santos, C.A.D.S., Coelho, R., & Guimaraes, A.C. (2023). Impacto dos exergames no perfil antropométrico, no condicionamento cardiorrespiratória e na auto-nomia funcional em indivíduos com síndrome de Down. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (47), 394-399. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.92681>

Oppewal, A, Hilgenkamp T.I.M., van Wijck R, Schoufour, J. & Evenhuis, H. (2014). Physical fitness is predictive for a decline in daily functioning in older adults with intellectual disabilities: results of the HAID study. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 2299-2315. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.05.027>

Pino, M., Muñoz, F., Henríquez, M., Luarte-Rocha, C., Gomez-Campos, R., Cossio-Bolaños, M., & Castelli-de-Campos, L.F. (2021). Adiposidad corporal y resistencia muscular abdominal en jóvenes con síndrome de Down. *Andes Pediátrica*, 92(4), 541-547. <http://dx.doi.org/10.32641/andespediatr.v92i4.1520>

Pirett, C.N.F., de Menezes Fernandes, M.A., de Lima Sobrinho, K., Berbert, M.S., de Brito Röder, D.V.D., & Pirett, C.C.N.S. (2023). Aspectos nutricionais e risco de obesidade em pessoas com Síndrome de Down: uma Revisão Integrativa. *Revista Master-Ensino, Pesquisa e Extensão*, 8(15), 1-15. <https://revistamaster.imepac.edu.br/RM/article/view/418>

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. <https://doi.org/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(1), 52. <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0729-3>

Sarmiento, M.P., & Gómez, S. (2022). Complicaciones endocrinológicas del síndrome de Down en pediatría: revisión de la literatura. *Medicas UIS*, 35(3), 91-103. <https://doi.org/10.18273/revmed.v35n3-2022010>

Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L.A. (2018). Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, 126(5), 1763-1768. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>

Silva-Ortiz, A.M., Gamonales, J.M., Gámez-Calvo, L., & Muñoz-Jiménez, J. (2020). Beneficios de la actividad física inclusiva para personas con síndrome de Down: revisión sistemática. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 9(2), 81-94. <https://doi.org/10.6018/sportk.454201>

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*, 61(8), 755-765. <https://doi.org/10.1111/jir.12384>

Terblanche, E., & Boer, P.H. (2013). The functional fitness capacity of adults with Down syndrome in South Africa. *Journal of Intellectual Disability Research*, 57(9), 826-836. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2012.01594.x>

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. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8104618>

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

Ware, M.E., McCully, K.K., & Feito, Y. (2020). Benefits of incorporating HIIT programs for individuals with down syndrome. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 24(4), 18-23. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000586>

Zemel, B.S., Pipan, M., Stallings, V.A., Hall, W., Schadt, K., Freedman, D.S., & Thorpe, P. (2015). Growth charts for children with Down syndrome in the United States. *Pediatrics*, 136(5), e1204-e1211. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-1652>