

# Componente endomórfico y porcentaje de masa grasa corporal de los adolescentes con Síndrome de Down y su relación con la ingesta de energía según el nivel de actividad física

Endomorphic component and body fat mass in Down Syndrome teens and its relationship with energy intake and physical activity level

Margarita Gutierrez Mamani <sup>1</sup>, Steve Gomez Hinostraza <sup>2</sup>

1maggy017@hotmail.com, 2stevepaul14@hotmail.com

**Capacidades adquiridas:** Al finalizar el artículo, los lectores podrán

- Conocer el componente endomórfico en los adolescentes con Síndrome de Down mediante la clasificación de Heath y Carter según el nivel de Actividad Física
- Conocer el porcentaje de masa grasa en los adolescentes con Síndrome de Down según la clasificación de Ross y Kerr según el nivel de Actividad Física.
- Identificar el consumo de energía en los adolescentes con Síndrome de Down según su nivel de Actividad Física.

---

## Resumen

**Introducción:** La obesidad se ha convertido en un problema importante de salud y es más frecuente en las personas con Síndrome de Down que en el resto de la población. Se ha reportado que adolescentes con Síndrome de Down poseen mayor porcentaje de grasa corporal a comparación de la población sin Síndrome de Down. **Objetivo:** Determinar el componente endomórfico y el porcentaje de masa grasa de los adolescentes con Síndrome de Down y su relación con la ingesta de energía según el nivel de actividad física. **Diseño:** descriptivo de asociación cruzada, observacional y transversal. Lugar: Sociedad Peruana de Síndrome de Down. **Participantes:** 48 adolescentes (71% varones) con Síndrome de Down integrantes de la Sociedad Peruana de Síndrome de Down cuyos padres aceptaron participar. **Intervenciones:** Se realizaron las mediciones antropométricas para evaluar el componente endomórfico y porcentaje de masa grasa, para calcular la ingesta de energía se aplicó una frecuencia semicuantitativa de consumo de alimentos y para estimar el nivel de actividad física se aplicó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (International Physical Activity Questionnaire)-IPAQ. **Principales medidas de resultados:** Componente endomórfico, porcentaje de masa grasa, ingesta de energía y nivel de actividad física. **Resultados:** Se encontró que la mayoría de adolescentes (n=32) presentaban actividad física intensa, en comparación con los de actividad física moderada (n=13) y los de actividad física leve (n=3). Los adolescentes que tuvieron un nivel de actividad física leve tuvieron un mayor componente endomórfico ( $6.1 \pm 1.34$ ) y mayor porcentaje de masa grasa ( $19.0 \pm 7.9$ ) que quienes tuvieron actividad física moderada o intensa. Sin embargo estas diferencias no fueron significativas, el nivel de ingesta energética fue similar entre los tres grupos. **Conclusiones:** No se ha encontrado relación entre el componente endomórfico; el porcentaje de masa grasa y la ingesta de energía según el nivel de actividad física en los adolescentes con Síndrome de Down.

**Palabras clave:** componente endomórfico, porcentaje de masa grasa, ingesta de energía, actividad física.

## Abstract

**Background:** Obesity has become in a major health problem and it is more common in people with Down syndrome than in the rest. It is reported that adolescents with Down syndrome (DS) have a higher percentage of body fat compared to people without DS. **Objective:** To determine the endomorphic component and the percentage of fat mass in adolescents with Down syndrome and their relation to energy intake and physical activity level. **Design:** Cross-sectional. **Location:** Peruvian Society Down Syndrome. **Participants:** 48 adolescents (71% males) with Down syndrome that are involved in the Peruvian Society for Down syndrome. **Interventions:** Anthropometric measurements were performed to evaluate the endomorphic component and percentage of fat mass; a semi semi quantitative frequency of food consumption was administrated to calculate energy intake; and an International Physical Activity Questionnaire was applied to estimate the physical activity level (International Physical activity Questionnaire-IPAQ). **Main outcome measures:** endomorphic component, percentage of body fat, energy intake and physical activity level. **Results:** We found that most adolescents ( $n = 32$ ) showed intense physical activity, compared with the moderate physical activity ( $n = 13$ ) and the mild physical activity ( $n = 3$ ). Adolescents who had a mild level of physical activity had greater endomorphic component ( $6.1 \pm 1.34$ ), greater percentage of fat mass ( $19.0 \pm 7.9$ ) than those who had moderate or intense physical activity. However, these differences were not significant; the level of energy intake was similar among the three groups. **Conclusions:** No relationship was found between the endomorphic component, the percentage of fat mass and energy intake by level of physical activity in adolescents with Down syndrome.

**Keywords:** endomorphic component, percentage of body fat, energy intake, physical activity.

---

## 1. Introducción

Todas las células del cuerpo humano tienen 23 pares de cromosomas, 46 en total. El Síndrome de Down (S.D.) o Trisomía 21 es una anomalía congénita, debida a la aparición de un cromosoma de más en el par 21 de cada célula, dando lugar a 47 cromosomas en total. Hay tres tipos de trisomía 21 (1):

- a. El tipo más común se denomina trisomía libre o trisomía regular; en estos casos, la alteración genética (la no-disyunción cromosómica o aportación de 47 en vez de 46 cromosomas) tiene lugar al inicio del proceso de la reproducción celular, dando como resultado células iguales a sí mismas, es decir, con 47 cromosomas, produciéndose así el nacimiento de un niño con Síndrome de Down.
- b. En casos raros, el cromosoma 21 extra, o un fragmento del mismo, se encuentra adherido a otro cromosoma (generalmente al cromosoma 14) dando lugar a lo que se conoce como translocación cromosómica. Sigue tratándose de una trisomía 21 ya que

se duplica la dotación genética de este cromosoma.

- c. La forma menos frecuente de trisomía 21 es el denominado mosaico. Este tipo de trisomía se caracteriza por que no todas las células del cuerpo presentan este defecto, es decir algunas células poseen 46 cromosomas y otras 47. La no-disyunción ocurre después de fecundado el óvulo y ya iniciado el proceso de división; el porcentaje de células trisómicas puede abarcar desde unas pocas a casi todas, según el momento en que se haya producido la segregación anómala de los cromosomas (1).

El S.D. es detectable durante el embarazo y sus causas no están determinadas hasta el momento (1); afecta a 1,66 por 1 000 recién nacidos vivos (2). Presenta manifestaciones fenotípicas características que incluyen retraso mental, malformaciones esqueléticas y cardiovasculares y deficiencias inmunológicas. El crecimiento y desarrollo de los niños con S.D. difiere notablemente al de niños normales, caracterizándose por talla baja y por mayor precocidad en el inicio del estirón puberal (3). Estos niños también presentan retraso en el

desarrollo motor; hipotonía, dominio incompleto de la coordinación física, problemas en la comunicación (tales como pérdida de audición o dificultades en el habla) y otros problemas que afectan su capacidad para desarrollar actividades físicas (2).

En las personas con S.D se ha reportado una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad. (3). lo cual incrementa su riesgo de padecer Diabetes Mellitus tipo II, enfermedades cardiovasculares o problemas osteoarticulares (4). Se ha observado que niños, adolescentes y adultos con S.D presentan ligeramente más peso y más grasa corporal que aquello recomendado para la población sin S.D. (4). Este exceso de grasa corporal puede influir de manera negativa en algunas de sus manifestaciones características como la hipotonía muscular (5).

Los niños y adolescentes con S.D son una población única en términos de composición corporal y sus proporciones corporales son diferentes en comparación con la población en general (6). Estudios realizados por Gonzalez-Agüero, Vicente Rodriguez y otros en España han demostrado que a pesar que los niños y adolescentes con S.D poseen cantidades similares de grasa corporal, no todos tienen la misma distribución en las diversas zonas del cuerpo, es decir algunos pueden acumular grasa a nivel del tronco, extremidades, pelvis y otros en todo el cuerpo en la misma proporción (6). Según el estudio realizado por Proto, Romualdi, Cento y otros atribuyen este exceso de peso y/o masa grasa a una predisposición genética que provoca niveles más bajos de secreción de leptina (7), sin obviar el hecho que la disfunción tiroidea es común en esta población.

En términos antropométricos, los niños con S.D. presentan un somatotipo característico: el endomórfico (masa flácida y formas redondeadas) (8). Este somatotipo está asociado fuertemente con el desarrollo de obesidad, más aún, cuando el nivel de actividad física es reducido o nulo. Villagra, por ejemplo, estudió la morfología corporal de niños con S.D. de acuerdo a diferentes niveles de actividad física concluyendo que los grupos que no practican educación física tienen más grasa

corporal que los que practican actividad física y natación. Las diferencias significativas en la somatotipología, entre grupos, las encontramos en las últimas edades (15-16 años), en ambos sexos. Los somatotipos medios para ambos sexos son de tipo mesomorfo-endomórficos (9).

Por lo descrito, el objetivo del presente estudio fue determinar el componente endomórfico y el porcentaje de masa grasa de los adolescentes con Síndrome de Down y su relación con la ingesta de energía según el nivel de actividad física

## 2. Materiales y Métodos

La investigación fue de tipo Descriptivo de asociación cruzada, observacional y transversal según Argimón (10). La población de estudio estuvo integrada por adolescentes deportistas de ambos sexos de entre 15 a 20 años de edad, participantes de la Sociedad Peruana de Síndrome de Down y la muestra obtenida por conveniencia estuvo conformada por 48 de estos adolescentes.

Antes de realizar el procedimiento propiamente dicho, se realizó una prueba piloto, con una muestra que tuvo las mismas características, y que sean participantes de la Sociedad Peruana de Síndrome de Down. El estudio fue desarrollado en tres etapas: Primero se clasificó a los participantes según el nivel de actividad física en tres grupos leve, moderado e intensa usando el Cuestionario IPAQ. En la segunda etapa se realizó la evaluación antropométrica. La toma de datos se ejecutó en un ambiente proporcionado por dicha Institución; evaluando el peso, talla y las mediciones de la forma y composición corporal siguiendo los procedimientos establecidos en la guía de medición antropométrica. En la tercera etapa se aplicó a los padres de los adolescentes con Síndrome de Down una frecuencia semicuantitativa de consumo de alimentos para determinar aquellos alimentos que fueron consumidos con mayor frecuencia.

### 2.1 Materiales empleados

Los materiales empleados incluyeron:

- Balanza Digital. Marca Onrom con exactitud de 100 g.
  - Cinta Antropométrica. Marca Gulick de fibra de vidrio. Cinta de fabricación Japonesa con un ancho de 7 mm, con un espacio sin graduar antes del cero y con escala de fácil lectura. El muelle o sistema de recogida y extensión de la cinta mantendrá una tensión constante la cual permitirá su fácil manejo. Precisión 1 mm. Se utiliza para medir perímetros y para localización del punto medio entre dos puntos anatómicos.
  - Plicómetro. Marca Slim Gide, de fabricación Americana con capacidad de medida de 0 a 48 mm, y precisión de 0.2 mm. La presión en sus ramas es constante (10 g/mm<sup>2</sup>). Se utiliza para medir pániculo adiposo.
  - Tallímetro de Madera. Fabricado por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) con una precisión de 1 mm.
  - Ficha Antropométrica. Donde se registró la información recogida.
  - Formato de Frecuencia Semicuantitativa de Consumo de Alimentos. Este diseño presenta diez categorías de la frecuencia de consumo (11) : carnes y pescados (pollo, res, hígado de pollo. Hígado de res, embutidos, pescado, sardina; lácteos (huevo de gallina, leche evaporada, queso fresco de vaca, yogurt; cereales (arroz, avena, choclo, quinua, menestras); harinas (fideos, pan, tortas, galletas) grasas y/o oleaginosas (aceite vegetal, margarina, mayonesa, palta, aceitunas), azúcar (caramelos, mermelada, gaseosa), frutas ( uvas, piña, sandía, mandarina, plátano, pera, papaya, mango fresas, tuna), verduras (arvejas frescas, brócoli, espinaca, tomate, vainitas, zanahoria, tubérculos (papa blanca, yuca, olluco, camote) y otros (chocolate, chizitos, cerveza, vino). Además presenta la frecuencia que va desde 1-3v/mes hasta más de 5v/d (figura 1)
- Otros materiales. guantes quirúrgicos de silicona de fabricación peruana para la manipulación de instrumental antropométrico y lápiz demográfico de fabricación mexicana, de color negro y blanco para realizar las marcas anatómicas.

## 2.2. Técnicas y mediciones antropométricas empleadas

Las técnicas que se usaron para medir a los participantes se encontraban validadas bajo el sistema ISAK y fueron tomadas por personas calificadas en este sistema. El criterio básico para cada medición se describe a continuación:

- i. Estatura: Distancia máxima entre la región plantar y el vertex (punto superior de la cabeza), en un plano sagital. Esta integrada por la suma de tres componentes: cabeza-cuello, tronco y extremidades inferiores. Para la medición, el evaluado permanecerá de pie, guardando la posición anatómica con los talones, glúteos, espalda y región occipital en contacto con el tallímetro.
- ii. Peso: El evaluado se coloca en el centro de la báscula y de espaldas al registro de la medida, en posición anatómica.
- iii. Pliegues cutáneos: se refiere a la cuantificación de una doble capa de piel y de tejido adiposo subcutáneo, localizado en diferentes puntos anatómicos. Se miden en mm.

Se consideraron los siguientes aspectos para la medición de los pliegues:

- a. Las mediciones se tomaron sobre la piel seca, ya que la piel húmeda endurece y puede conducir a mediciones erróneas.
- b. El evaluado tuvo que mantener los músculos relajados (excepción de perímetro del bíceps contraído).
- c. Todas las medidas se tomaron sobre el lado derecho del cuerpo.
- d. Se marcaron los pliegues cutáneos utilizando un lápiz dermosensible.
- e. La piel se tomó con firmeza entre los dedos pulgar e índice. Se cogió del pliegue hacia fuera con firmeza.
- f. El plicómetro se colocó perpendicular al pliegue, con la escala de medición hacia arriba, para obtener una lectura cómoda y precisa.
- g. La medición se efectuó unos dos segundos después de haber liberado completamente la presión sobre el plicómetro, y este se apoyó aproximadamente un centímetro al interior del pellizco.

Figura 1.

Frecuencia semicuantitativa de alimentos

N°	ALIMENTOS	Frecuencia de Consumo: N° de porciones consumidas								
		0 No cons	1 1-3mes	2 1-2mes	3 3-4mes	4 5-6mes	5 1diario	6 2diario	7 3a4diario	8 5 o mas
Carnes y Pescado	1	Pollo Carne, pulpa								
	2	Vacuno Carne, pulpa								
	3	Hígado de pollo								
	4	Hígado de res								
	5	Embutidos								
	6	Pescado								
	7	Sardina								
Lacteo	8	Huevo de gallina								
	9	Leche evaporada								
	10	Queso fresco de vaca								
	11	Yogurt								
Cereales	12	Arroz								
	13	Avena								
	14	Choclo								
	15	Quinoa Cruda								
	16	Menestras								
Harinas	17	Fideos								
	18	Pan, biscocho, quequitos								
	19	Tortas, Pies								
	20	Galletas								
Grasas	21	Aceite vegetal								
	22	Margarina vegetal con sal								
	23	Mayonesa								
	24	Palta								
	25	Aceitunas								
Azúcar	26	Azúcar, Caramelos								
	27	Mermelada								
	28	Gaseosa								
Frutas	29	Uvas								
	30	Piña								
	31	Sandía, Durazno								
	32	Naranja, Mandarina								
	33	Platano								
	34	Manzana, Pera								
	35	Papaya								
	36	Mango								
	37	Fresas								
	38	Tuna								
Verduras	39	Arvejas frescas								
	40	Brócoli								
	41	Espinaca negra								
	42	Tomate								
	43	Vainitas								
	44	Zanahoria								
Tubérculo	45	Papa blanca								
	46	Yuca								
	47	Olluco								
	48	Camote								
Otros	49	Chocolate								
	50	Chizitos								
	51	Cerveza								
	52	Vino								
	53	Pisco, ron, otros								

Fuente: Carbajal I. Estado nutricional y consumo de energía y nutrientes en un grupo de adolescentes de Lima y Callao. [Tesis para optar por el título de Licenciado en Nutrición]. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2001 (11)

- h. Se tomó un mínimo de dos mediciones por pliegue, si la diferencia entre las mismas superaba el 10% se tomó una tercera medida.
- i. El valor final fue el promedio entre las dos tomas o la mediana en caso de las tres medidas.

Los seis pliegues medidos fueron:

- Tríceps. Se encuentra en el punto medio acromio-radial, detrás del brazo derecho. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo.
- Subescapular. Se encuentra en el ángulo inferior de la escápula; se toma el panículo unos dos centímetros hacia la derecha sobre una línea diagonal imaginaria inclinada lateralmente unos 45°
- Supra espinal. Es el punto de intersección de la línea que une el borde axilar anterior con la espina iliaca anterosuperior y la proyección horizontal de la cresta iliaca, en dirección

diagonal, unos 45° con respecto a la horizontal.

- Abdominal. Vertical y junto al lado derecho de la cicatriz umbilical, al nivel de su punto medio. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del cuerpo.
- Muslo anterior. Situado en el punto medio de la línea que une el pliegue inguinal y borde proximal de la rótula, (rodilla flexionada) en la cara anterior del muslo. El pliegue es longitudinal y corre a lo largo del eje mayor del fémur.
- Pantorrilla medial. Localizado a nivel de la máxima circunferencia de la pierna, en su cara medial. Es vertical y corre paralelo al eje longitudinal de la pierna.

Para la determinación del somatotipo y el porcentaje de grasa corporal, se emplearon las fórmulas de Heath y Carter (1990) (tabla 1). Los resultados de la fórmula del componente endomórfico fueron comparados con la escala de la tabla 2.

Tabla 1.

Fórmulas para la determinación de somatotipo y porcentaje de grasa corporal

<p><b>Componente endomórfico</b> Endomorfismo = <math>-0,7182 + 0,1451 \times \Sigma PC - 0,00068 \times \Sigma PC2 + 0,0000014 \times \Sigma PC3</math> PC = Suma de pliegues tricicipital (PC), subescapular (PC2), y supraespinal (PC3), corregida por la estatura. Suma pliegues en mm. Multiplicada por 170,18 y luego dividida por la estatura del sujeto en cm.</p> <p><b>Porcentaje de masa grasa</b> Para el cálculo del porcentaje de masa grasa (M.G) se utilizó la siguiente fórmula: % M.G. (Masc) = <math>3,64 + (\Sigma 6 \text{ pliegues (mm)} \times 0,097)</math> % M.G. (Fem) = <math>4,56 + (\Sigma 6 \text{ pliegues (mm)} \times 0,143)</math></p>
--

Fuente: Referencia 12

Tabla 2.

Escala de calificación del endomorfismo

Puntaje	Calificación del Endomorfismo y sus Características
1-2,5	Baja adiposidad relativa, poca grasa subcutánea y los contornos musculares y óseos son visibles.
3-5	Moderada adiposidad relativa, la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos, se percibe una apariencia más blanda.
5,5-7	Alta adiposidad relativa, la grasa subcutánea es abundante se nota redondez en tronco y extremidades, hay mayor acumulación de grasa en el abdomen
7,5-8,5	Extremadamente alta adiposidad relativa, se nota excesivamente acumulación de grasa subcutánea y grandes acumulaciones de grasa abdominal en el tronco, hay concentraciones de grasa proximal en extremidades.

Fuente: Referencia 12

### 2.3 Determinación del Nivel de actividad física

Activity Questionnaire (IPAQ) (tabla 3) que utiliza los MET.

Para obtener los Niveles de actividad física se aplicó el cuestionario International Physical

Tabla 3.  
Cuestionario Internacional para determinar actividad física (IPAQ)

NOMBRE Y APELLIDOS: .....  
EDAD:.....

1. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días realizó su menor hijo actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta?

\_\_\_ días por semana

Ninguna actividad física vigorosa Pase a la pregunta 3

2. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le tomó a su menor hijo realizar actividades físicas vigorosas en uno de esos días que las realizó?

\_\_\_ horas por día  
\_\_\_ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

3. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo su menor hijo actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular, o jugar dobles de tenis? No incluya caminatas.

\_\_\_ días por semana

Ninguna actividad física moderada Pase a la pregunta 5

4. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica su menor hijo en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas?

\_\_\_ horas por día  
\_\_\_ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

5. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó su menor hijo por al menos 10 minutos continuos?

\_\_\_ días por semana

No caminó Pase a la pregunta 7

6. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó su menor hijo en uno de esos días caminando?

\_\_\_ horas por día  
\_\_\_ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

7. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana?

\_\_\_ horas por día  
\_\_\_ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Fuente : Referencia 13



Los MET (Equivalente metabólico) son una forma de calcular los requerimientos energéticos; son múltiplos de la tasa metabólica basal y la unidad utilizada, MET-minuto, se calcula multiplicando el MET correspondiente al tipo de actividad por los minutos de ejecución de la misma en un día o en una semana (14). Para determinar el nivel de actividad física de los participantes se tomó en cuenta los siguientes rangos:

- Nivel bajo o leve, sin actividad reportada o no incluido en niveles moderado o alto.
- Nivel moderado cualquiera de los siguientes:
  - 3 ó + días de actividad intensa de al menos 20 minutos por día; o
  - 5 ó más días de actividad moderada y/o caminata de al menos 30 minutos; o
  - 5 o más días de cualquier combinación de caminata, moderada o intensa llegando al menos a 600 METS-minutos por semana
- Nivel Intenso (o elevado): cualquiera de los 2 criterios siguientes:
  - Actividad intensa 3 días acumulando 1500 METS-minuto por semana.
  - 7 o más días de cualquier combinación (caminata, moderada, intensa) acumulando 3000 METS-minutos por semana.

Para poder utilizar a los MET como parámetro de medición de actividad física debemos considerar la siguiente formula:

Cálculo MET total por semana:

3,3 x minutos totales por semana de caminata  
4 x minutos totales por semana de actividad moderada  
8 x minutos totales por semana de actividad intensa

Posteriormente lo clasificamos según:

Leve: 1 a 2 veces/semana (<600 met min/semana)

Moderado: 3 a 5 veces/semana (600 a 1500 met min/semana)

Intensa: > 5 veces/semana (>1500 met min/semana)

#### 2.4 Determinación de la ingesta de energía

Para determinar la ingesta de energía del niño, se aplicó el cuestionario de Frecuencia semicuantitativa de alimentos a la madre o al

padre. Posteriormente los datos obtenidos fueron descargados en la base de datos diseñada por el Lic. Iván Carbajal Gómez (11).

#### 2.5 Procesamiento de los datos

Para hacer el cálculo del endomorfismo, los datos recogidos durante las diferentes mediciones antropométricas fueron digitados en el programa Microsoft Excel 2007 y luego pasados al programa Cine Gym 2002, software creado por el Lic. José Luis Arcodia de nacionalidad Argentina.

Los datos obtenidos con la Frecuencia Semicuantitativa de Consumo fueron digitados en la plantilla en EXCEL elaborada por Carbajal (11).

Después de evaluar la normalidad de las variables mediante la prueba de Shapiro-Wilk se encontró que el componente endomórfico ( $p=0.06$ ), energía ingerida ( $p=0.2$ ) tuvieron una distribución normal. Mientras que las variables porcentaje de masa grasa ( $p=0.00$ ) y nivel de actividad física ( $p=0.03$ ) no presentaron una distribución normal. Por esa razón es que se utilizó la prueba de Spearman y se realizó cuatro correlaciones, dos entre el Componente Endomórfico con el consumo de energía dietaria por cada nivel de actividad física (moderada e intensa) y dos entre el porcentaje de grasa corporal con el consumo de energía dietaria por cada nivel de actividad física (moderada e intensa). No se pudo realizar las correlaciones con el nivel de actividad leve porque sólo se encontraron tres personas con dicho nivel de actividad.

#### 2.6 Ética del estudio

En un inicio se pidió una reunión con los padres de familia para hablarles acerca de cómo sus hijos participarían en este estudio, a la vez mostrarles los beneficios que traerían a futuro un estudio minucioso en este tipo de personas; posteriormente a la sensibilización se solicitó a los padres de familia de los adolescentes la autorización de forma verbal y escrita en la que se explicó detalladamente en que consistió la investigación y permitió la participación voluntaria de sus hijos en el estudio. Además, por ser menores de edad, se pidió el

asentimiento a cada uno de los participantes y todos aceptaron participar en el estudio.

### 3. Resultados

Los 48 participantes tenían una edad promedio de  $17 \pm 1.8$  DE y el 70% eran de sexo masculino

(figura 2). En relación con el nivel de actividad física, en los hombres se encontró el nivel más intenso (figura 3). El promedio de MET (min/semana) para mujeres ( $1501 \pm 1200.9$ ) fue menor que para los hombres ( $2476 \pm 1151.5$ ).

Figura 2.  
Distribución según sexo y edad de los adolescentes con Síndrome de Down.

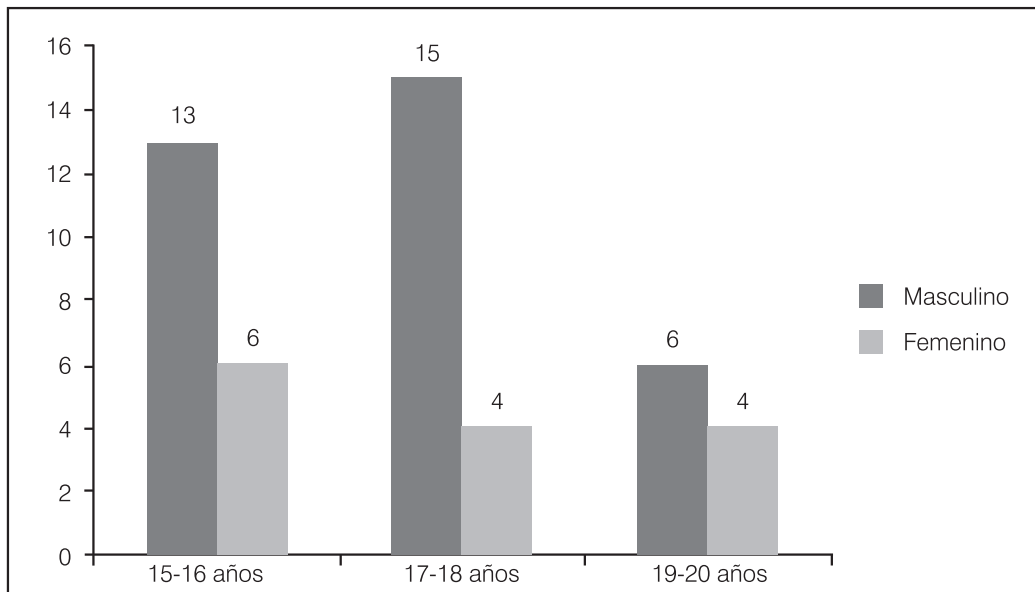
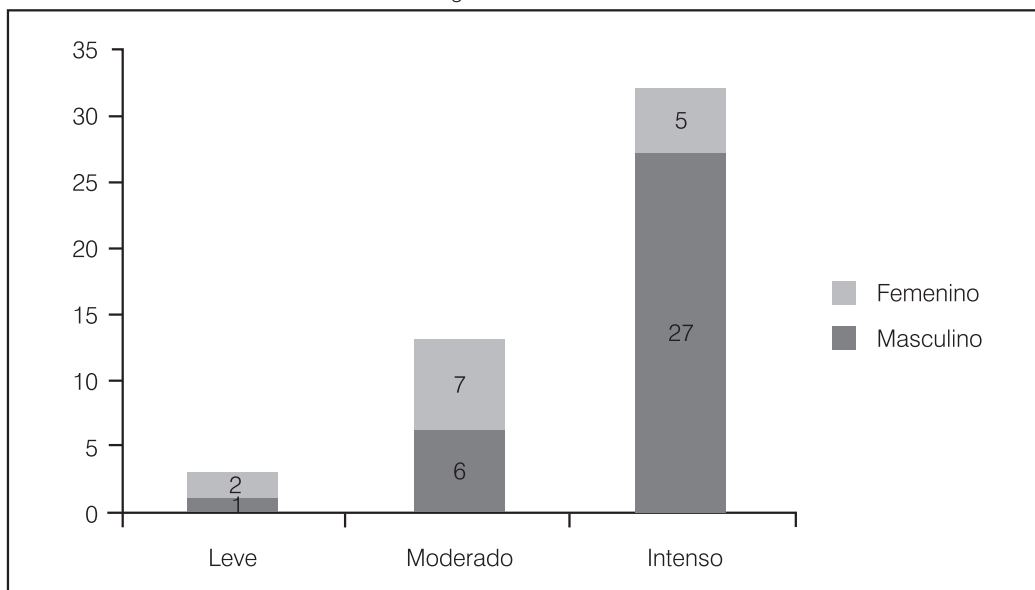


Figura 3.  
Distribución de los niveles de actividad física según sexo de los adolescentes con Síndrome de Down



En los tres grupos de edad, el nivel de actividad física intenso fue el más practicado de manera general y el grupo de edad que más lo practicó fue aquel de los adolescentes de 17-18 años. El grupo minoritario fue el que tuvo el nivel leve

(Tabla 4). El mayor gasto de energía (MET min/semana) lo tuvo el grupo de 19-20 años ( $2369 \pm 1175.3$ ), mientras que para los de 17 a 18 años fue de  $2216 \pm 1136.8$  y para los de 15 a 16 años fue de  $2037 \pm 1395.8$  MET.

Tabla 4.  
Distribución de los niveles de actividad física según grupo de edad de los adolescentes con Síndrome de Down

Edades	Nivel de Actividad Física			Total
	Leve	Moderado	Intenso	
15 - 16 <sup>a</sup>	2	6	11	19
17 - 18 <sup>a</sup>	1	4	14	19
19 - 20 <sup>a</sup>	0	3	7	10
Total	3	13	32	48

En la tabla 5 se puede observar que las adolescentes con Síndrome de Down del sexo femenino tienen mayor componente

endomórfico y también mayor porcentaje de masa grasa que los adolescentes con Síndrome de Down del sexo masculino.

Tabla 5.  
Promedio y desviación estándar del componente endomórfico y del porcentaje de masa grasa, según sexo de los adolescentes con Síndrome de Down.

	Sexo		Total
	Femenino	Masculino	
N.	14	34	48
Componente endomórfico	5.6+1.9	4.5+1.3	4.7+1.6
% masa grasa	18.5+6.2	12.6+4.1	14.6

Los adolescentes de 19 a 20 años tienen mayor endomorfismo y porcentaje de masa grasa que

los grupos de edad de 15 a 16 y 17 a 18 años (tabla 6).

Tabla 6.  
Promedio y desviación estándar de las variables componente endomórfico y porcentaje de masa grasa según grupo de edad de los adolescentes con Síndrome de Down.

	15-16	17-18 años	19-20 años	Total
N	19	19	10	48
Componente endomórfico	4.35+1.7	4.57+1.5	5.86+1.2	4.7+1.6
% masa grasa	12.78+5.0	13.59+5.8	17.54+4.6	14.2

Los adolescentes que realizaban un nivel de actividad física leve mostraron un mayor componente endomórfico ( $6.1 \pm 1.34$ ) que quienes tuvieron actividad física moderada o intensa. En lo que respecta al porcentaje de

masa grasa, los que practican un nivel de actividad física leve tuvieron un mayor porcentaje que los que practican en los niveles moderado e intenso (Tabla 7).

Tabla 7.  
Promedio y desviación estándar de las variables: componente endomórfico y porcentaje de masa grasa según el nivel de actividad física de los adolescentes con Síndrome de Down.

	Leve	Moderada	Intensa	Total
N	3	13	32	48
Componente endomórfico	6.1+1.4	4.7+1.9	4.6+1.5	4.7+1.6
% masa grasa	19.0+7.9	14.4+6.2	13.5+4.9	14.1+5.5

### Ingesta de energía

El promedio y DE de la ingesta de energía de todos los participantes fue de  $2101 \pm 265.2$  Kcal. Los promedios fueron similares entre mujeres ( $2050 \pm 222.3$  kcal) y hombres ( $2116 \pm 281.3$  kcal). Respecto a los grupos de edad, la ingesta de energía fue de  $2120 \pm 250.4$  Kcal para los adolescentes entre 15 y 16 años;  $2110 \pm 302$  Kcal para aquellos entre 17 y 18 años y finalmente  $2047 \pm 234$  Kcal para los que tenían entre 19 y 20 años. En lo que refiere a la energía los adolescentes con un nivel de actividad física

leve ( $2139.5 \pm 68.9$ ) consumieron una mayor cantidad de energía; que quienes tuvieron actividad física moderada ( $2027.6 \pm 220.9$ ) o intensa ( $2127.1 \pm 290.4$ ).

El arroz fue el alimento que más energía proporcionó al grupo estudiado, seguido de la leche evaporada y los fideos (figura 4). En la figura 5 se puede observar que los adolescentes con Síndrome de Down tienen mayor consumo de verduras y un moderado consumo de cereales y grasas.

Gráfico 4.  
Alimentos fuente de energía de los adolescentes con Síndrome Down.

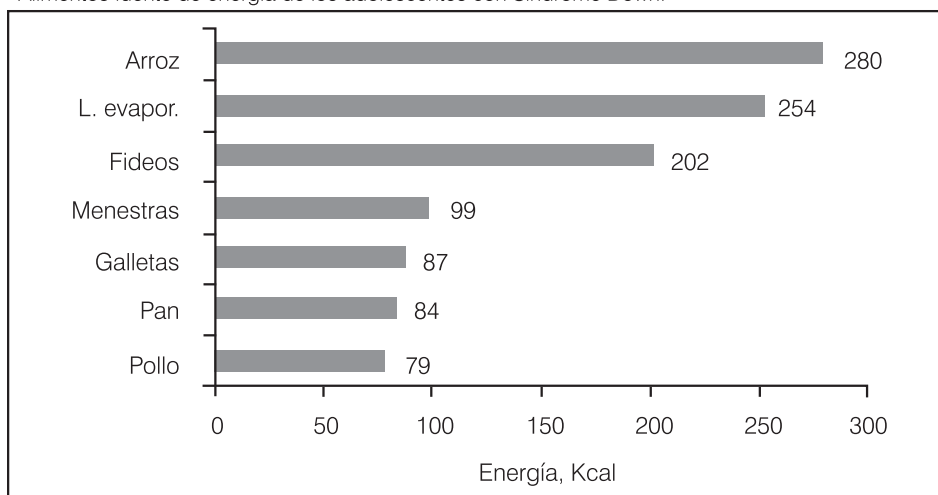
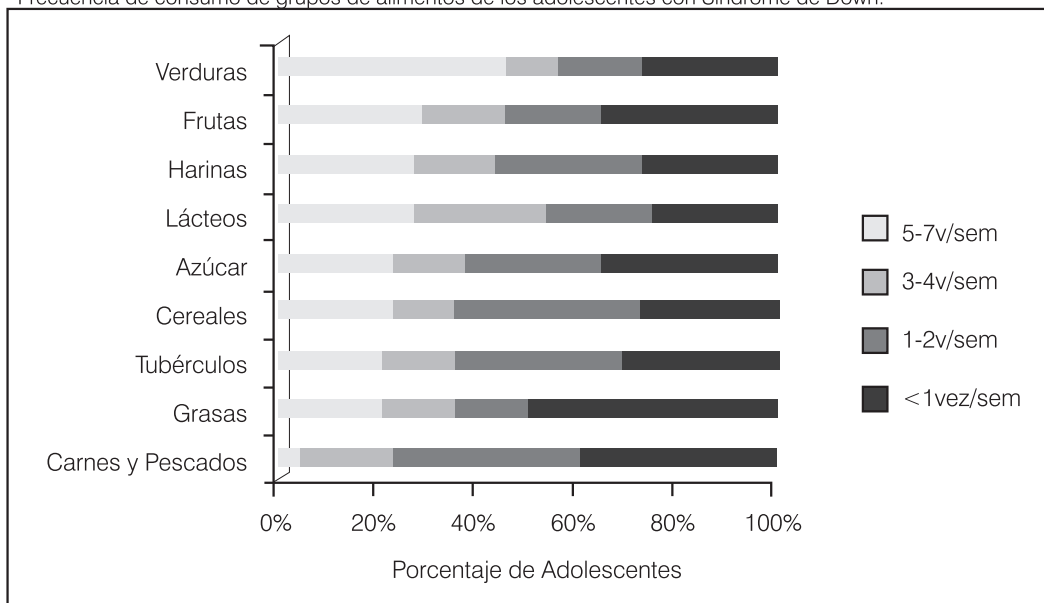


Gráfico 5.  
Frecuencia de consumo de grupos de alimentos de los adolescentes con Síndrome de Down.



La tabla 8 muestra el grado de asociación existente entre la energía ingerida, el componente endomórfico y el porcentaje de masa grasa, pudiéndose observar que para el grupo de actividad física moderada existe una asociación leve tanto entre la energía ingerida y el porcentaje de masa grasa, como entre la

energía ingerida y el componente endomórfico; sin embargo esta asociación es inexistente para el grupo de actividad física intensa. No se realizó esta asociación para el grupo de actividad física leve ya que el grupo fue muy reducido (n:3).

Tabla 8.  
Grado de asociación del componente endomórfico, porcentaje de masa grasa y la ingesta de energía según el nivel de actividad física de los adolescentes con Síndrome de Down.

NAF Intenso (n=32)	
Energía ingerida	
Componente Endomórfico	-0.097
% Masa grasa	0.044
NAF Moderado (n=13)	
Energía ingerida	
Componente Endomórfico	0.272
% Masa grasa	0.291

#### 4. Discusión

Las guías de alimentación y los estudios sobre actividad física o composición corporal en personas con SD son escasos en el Perú. Esta situación muestra un preocupante déficit de información en una población que, si bien es cierto, ha mejorado significativamente sus valores de esperanza de vida sigue siendo afectada por problemas asociados con el sobrepeso o la obesidad; en este sentido, la actividad física insuficiente y la ingesta elevada de energía son considerados fuertes determinantes de esta situación.

En un estudio realizado en Ecuador se encontró que la prevalencia del exceso de peso guardaba una relación directamente proporcional con el nivel de ingesta de calorías (el 88.9% de los niños con sobrepeso y obesidad presentaban una ingesta excesiva de calorías) (15), lo cual difiere de los resultados de nuestro estudio, en el cual, a pesar de una ingesta elevada de energía no se encontró niveles elevados de masa grasa probablemente porque nuestros adolescentes desarrollaban una actividad física más intensa que aquella de los adolescentes del estudio citado.

Nuestro estudio también mostró resultados diferentes a aquellos de los estudios revisados, en cuanto al porcentaje de grasa corporal encontrado. Nuestros adolescentes presentaban  $14.09\% \pm 5.5$  de masa grasa mientras que los resultados de los estudios de Mosso et al en Chile (3) y Prado en Venezuela mostraban  $22.75\% \pm 6.75$  y  $25.57\% \pm 9.56$  (masculino) y de  $28.96\% \pm 3.69$  (femenino)(16), respectivamente; lo cual podría estar asociado con el mayor tiempo de práctica de actividad física de los adolescentes de nuestro estudio.

Como se puede apreciar, la actividad física parece tener un impacto significativo sobre la cantidad de masa magra del adolescente con SD. En el estudio de Madrigal y Gonzales en Costa Rica (17) se pudo observar que a pesar que los adolescentes con SD consumían apenas 1100 kcal/d, su pobre actividad física condicionó la presencia de exceso de peso y grasa corporal.

En un estudio realizado por Hoyo y Sañudo en Madrid con niños con Síndrome de Down entre edades de 8 a 12 años se encontraron elevados coeficientes de correlación directa entre el componente endomorfo y el porcentaje de grasa corporal, coincidiendo con nuestros resultados (18).

Si bien se ha demostrado que en los niños con Síndrome de Down hay una disminución de la Tasa Metabólica Basal (TMB), por lo que algunos autores sugieren que es necesario disminuir su ingesta entre un 10-20% en comparación con los niños normales de igual talla y peso (19), es importante mantener una calidad nutricional adecuada, tomando en consideración que los niños con SD tienden a disminuir su tejido magro, lo que hace que estos sean más susceptibles a ciertas patologías en comparación con un niño sin estas características.

En este contexto se vienen realizando estudios para determinar cuál es el tipo de ejercicios que pueden ayudar a este grupo poblacional a mejorar su masa magra y disminuir su masa grasa; un estudio realizado en Turquía por Savucu, demostró la influencia del entrenamiento de 12 semanas sobre la capacidad aeróbica en los adolescentes con SD, demostrando además que se pudo reducir el peso y el porcentaje de la grasa corporal (20). Por otro lado un estudio realizado por Gonzales-Agüero en el cual durante 21 semanas de acondicionamiento con un programa de entrenamiento de ejercicios en adolescentes con Síndrome de Down, se pudo demostrar que hubo un aumento de la masa muscular, sin embargo estos entrenamientos no pudieron disminuir la masa grasa (21).

En lo que refiere al consumo de alimentos, Madrigal y Gonzáles señalaron que niños con SD tenían un bajo consumo de verduras y un elevado consumo de harinas refinadas y alimentos fuente de carbohidratos simples, grasa saturada y colesterol (17).

El instrumento seleccionado en la presente investigación para hallar el cálculo de energía fue un Cuestionario Semicuantitativo de Frecuencia de Consumo de alimentos, por sus siguientes características: a) permite la

obtención de datos cuantitativos respecto a la energía y nutrientes porque se ha preguntado a los padres de familia respecto a las porciones alimentarias consumidas por los adolescentes. b) a su vez ello permite poder cruzar la información de la variable ingesta de energía con las otras variables de estudio; c) el método proporciona información sobre la ingesta habitual alimentaria habitual del adolescente y no sólo lo ingerido en un día. Sin embargo, tiene algunas desventajas ya que la cuantificación de la ingesta puede ser imprecisa por errores de cálculo al recordar patrones de alimentación pasados y se requiere de una lista de alimentos extensa que abarque la mayoría de los alimentos consumidos habitualmente.

Con todo lo mencionado, el cuestionario aplicado mostró a diferencia de lo encontrado por Madrigal que un 60 % de los participante en el estudio presentaban un consumo promedio de 4-7 veces por semana de verduras, un 50%

consumía entre 4-7 veces por semana frutas, y el 60% consumía azúcares solamente 1-2 veces por semana; lo cual, podría ejercer un efecto protector hacia algunas patologías que deberían ser estudiadas posteriormente.

En conclusión, el nivel de actividad física ejerce una influencia en los niveles de grasa corporal, a mayor actividad menor cantidad de grasa, sin embargo la ingesta de energía no tuvo una relación con la grasa corporal en este estudio.

---

*Recibido el 12 de Diciembre del 2012.*

*Aceptado para Publicación el 22 de Febrero del 2013.*

*Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de interés.*

## Referencias bibliográficas

1. Fundación Síndrome de Down de Madrid: Disponible en Finesilver C. A new age for childhood diseases. Down syndrome. RN 2002;11:43-8.
2. Disponible en: <http://www.modernmedicine.com/modernmedicine/CE+Library/A-new-age-for-childhood-diseases-Down-syndrome/ArticleStandard/Article/detail/117266>
3. Mosso C. y otros. Evaluación de una intervención en actividad física en niños con síndrome de Down. Rev Chil Pediatr 2011; 82 (4): 311-318
4. García J. Psicomotricidad: su asociación con la antropometría, acondicionamiento físico general y coeficiente intelectual en jóvenes con Síndrome de Down. [tesis de Maestría]. México: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Educación Física y Ciencias del Deporte; 2008. (8)
5. González A, Vicente G, Moreno L, Casajús José. Dimorfismo sexual en grasa corporal en adolescentes con síndrome de Down. 2010. Revista Española de Obesidad 2010; 8 (1): 214-219.
6. Gonzales-Agüero A, Vicente-Rodríguez G, Ara I, Moreno L Casajús J. Accuracy of prediction equations to assess percentage of body fat in children and adolescents with Down syndrome compared to air displacement plethysmography. Rev. Research in Developmental Disabilities 32, 2011: 1764-1769
7. Proto C, Romualdi D, Cento RM, Romano C, Campagna G, Lanzone A. Free and total leptin serum levels and soluble leptin receptors levels in two models of genetic obesity: the Prader-Willi and the Down syndromes. Metabolism 2007; 56 (8): 1076-80.
8. Garrido R, González M, García M, Expósito I. Correlación entre los componentes del somatotipo y la composición corporal según fórmulas antropométricas. Rev. Dig Buenos Aires 2005. <http://www.efdeportes.com/efd84/somato.htm>
9. Villagra, A. Variaciones en la morfología corporal en niños afectados por el Síndrome de Down con distintos niveles de actividad física. [tesis doctoral]. España: Universidad Politécnica de Madrid; 1997
10. Argimon P, Villa J. Métodos de Investigación Clínica y Epidemiología. 3era edición. Madrid. Elsevier. 2004
11. Carbajal I. Estado nutricional y consumo de energía y nutrientes en un grupo de adolescentes de Lima y Callao. [Tesis para optar por el título de Licenciado en Nutrición]. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2001.
12. Flores I. 2009. Componente Cineantropométrico de la Selección Peruana de Judo infantil, juvenil, junior, mayores 2009. Lic. Nut. Tesis. UNMSM Lima – Perú.
13. Cuestionario Internacional de Actividad física: [www.ipaq.ki.se](http://www.ipaq.ki.se)

14. Seron P. et al. Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. *Rev med Chile.*2010; 138: 1232-1239.
15. Ordoñez FJ, Rosety M, Rosety-Rodríguez M. Influence of 12-week exercise training on fat mass percentage in adolescents with Down syndrome. *Med Sci Monit* 2006; 12:CR416-9.
16. Prado J. Comparación morfológica entre una muestra de alumnos con síndrome de Down que asisten a clase de educación física en institutos de educación especial y de integración en Venezuela. *Rev. Ciencia, deporte y cultura física.*2005; 1(1)
17. Madrigal A, González A. Estado nutricional de Niños con Síndrome Down del Centro Nacional de Educación Especial De Costa Rica. *Rev. Costa Rica Salud Pública* 2009; (18): 72-78.
18. Hoyo L, Corrales S. Composición corporal y actividad física como parámetros de salud en niños de una población rural de Sevilla. *Rev. Int. Cien del Dep.* 2007. (3) 52-62
19. Álvarez M. Calidad de la dieta y medidas antropométricas de niños con Síndrome de Down de 6 a 12 años, del Instituto Fiscal de Educación Especial Carlos Garbay. Riobamba2010-2011. [tesis licenciatura]. Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
20. Savucu Y. Influence of 12-Week Training on Aerobic Capacity and Respiratory Functions of Adolescents with down Syndrome. *World Applied Sciences Journal* 11 (10), 2010:1292-1296  
Gonzales-Agüero A, Vicente-Rodríguez G, Ara I, Moreno L, Casajus J, Gómez-Cabello A, Moreno L. A combined training intervention programme increases lean mass in youths with Down syndrome. *Rev. Research in Developmental Disabilities* 32 (2011) 2383–2388

---

**Correspondencia:**

Lic. Margarita Gutierrez Mamani  
Dirección: Mz. S Lote 8 Urb. Santa Beatriz - Callao  
Teléfono: (511) 997 009428  
E-mail: maggy017@hotmail.com