

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE NUTRICIÓN**

**Componente endomórfico y 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 2011.**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Nutrición

**AUTORES**

Steve Poul Gomez Hinostroza

Margarita Elena Gutiérrez Mamani

**ASESOR**

Ivonne Bernui Leo

**Lima – Perú**

**2012**

## **DEDICATORIA**

A DIOS por habernos permitido llegar hasta aquí, llevándonos siempre de su mano, brindándonos la fortaleza y sabiduría necesaria para cumplir una meta profesional.

GRACIAS PADRE

A nuestros padres por acompañarnos en cada momento de nuestros avances que hemos emprendido hasta lograr cada uno de los objetivos, por sus consejos, por estar a nuestro lado en los momentos más difíciles.

A nuestras familias por darnos las energías en el hogar, por los juegos, conversaciones y momentos vividos. Son las personas que más directamente han sufrido las consecuencias del trabajo realizado por soportar el estrés causado.

A nuestra profesora y amiga Ivonne Bernui, por su gran dedicación y paciencia y subirse a esta gran lucha por conseguir nuestros anhelos.

Muchas gracias de todo corazón

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Dra. Manassero (socia de la Sociedad Peruana de Síndrome de Down) por brindarnos todas las facilidades para trabajar con los adolescentes deportistas.

Al Mag. Ito Flores por su apoyo, por brindarme su experiencia y respaldo necesario en todo momento

A los compañeros y amigos por su apoyo incondicional y por su ayuda en la recolección de datos.

A los padres de los adolescentes participantes del estudio, por su paciencia en la recolección de datos.

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos nuestra casa de estudios la que nos vio crecer como profesional y a los docentes de la misma que con paciencia y empuje hicieron de nuestra persona un nutricionista fortalecido y lleno de aspiraciones.

## CONTENIDO

Resumen .....	5
I.INTRODUCCION .....	7
II. OBJETIVOS.....	10
Objetivo General .....	10
Objetivos Específicos.....	10
III. METODOLOGÍA.....	11
Tipo de Investigación .....	11
Población .....	11
Muestra .....	11
Variables .....	11
Técnicas e instrumentos .....	13
Procesamiento de los datos.....	17
Análisis estadístico de la información .....	17
Ética del estudio.....	17
IV. RESULTADOS .....	18
V. DISCUSIÓN .....	24
VI. CONCLUSIONES.....	26
VII. RECOMENDACIONES .....	27
VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	28
IX.ANEXOS .....	31
ANEXO N°1.....	31
ANEXO N° 2.....	32
ANEXO N°3.....	1
ANEXO N°4:.....	35
ANEXO N°5 .....	37
ANEXO N° 6 .....	38
ANEXO N° 7 .....	389

## **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 tienen 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 a major health problem and is more common in people with Down syndrome than in the rest. It is reported that adolescents with Down syndrome 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 by level of physical activity. **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 to calculate energy intake was applied semi quantitative frequency of food consumption and to estimate the level of physical activity was applied International Physical Activity Questionnaire (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.

## **I.INTRODUCCION**

Todas las células del cuerpo humano tienen 23 pares de cromosomas, 46 en total. El Síndrome de Down 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. El tipo más común de síndrome de Down es denominado 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. 2. En casos raros, el cromosoma 21 extra, o un fragmento del mismo, se encuentra "pegado" 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 3. La forma menos frecuente de trisomía 21 es el denominado mosaico. La no-disyunción ocurre después de fecundado el óvulo y ya iniciado el proceso de división celular, dando lugar a células con 46 cromosomas y células con 47 cromosomas. El porcentaje de células trisómicas puede abarcar de Síndrome de Down unas pocas a casi todas, según el momento en que se haya producido la segregación anómala de los cromosomas. (1)

Los efectos del Síndrome de Down se traducen en la presencia de alteraciones físicas características (ojos achinados, debilidad en el tono muscular, posibles cardiopatías, etc.) y de un variable retraso mental. Es detectable durante el embarazo y sus causas no están determinadas hasta el momento. (1)

El Síndrome de Down, definido citogenéticamente como una trisomía del cromosoma 21, 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 Síndrome de Down difiere notablemente al de niños normales, caracterizándose por talla baja y por mayor precocidad en el inicio del estirón puberal (3). También presentan retraso en el desarrollo motor. Así mismo, tienen hipotonía, incompleto dominio de la coordinación física, problemas en la comunicación, tales como pérdida de audición o dificultades en el habla; patologías que afectan su capacidad para participar en la actividad física (2). En las personas con Síndrome de Down se ha reportado una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad. (3) lo cual puede traer complicaciones en su salud como son la diabetes tipo II, enfermedades cardiovasculares o problemas osteoarticulares (4).

El estado nutricional de los niños con Síndrome de Down tiende a la obesidad, es por eso que el espesor y la distribución de la grasa subcutánea varían con la edad, el sexo y el grupo étnico al que pertenezca el sujeto y depende principalmente de la alimentación y del ejercicio físico que pueda realizar (5) de manera similar que las personas sin Síndrome de Down.

Se ha observado que niños, adolescentes y adultos con Síndrome de Down tienen mayor porcentaje de grasa corporal a comparación de la población sin Síndrome de

Down, ubicándose ligeramente por encima del peso y grasa corporal recomendados para su estatura y edad (8). El exceso de grasa constituye un factor de riesgo asociado con problemas metabólicos en cualquier tipo de población. En personas con Síndrome de Down, el exceso de grasa puede influir de manera negativa en algunas de sus características propias como hipotonía muscular (9).

Los niños y adolescentes con Síndrome de Down son una población única en términos de la composición corporal y sus proporciones corporales son diferentes en comparación con la población en general (10).

Estudios realizados por Gonzalez-Agüero, Vicente Rodriguez y otros en España han demostrado que a pesar que los niños y adolescentes con Síndrome de Down tienen similares porcentajes de grasa corporal, ellos muestran una diferente cantidad y distribución de la grasa en el cuerpo (10)

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 (11), sin dejar a lado la disfunción de la tiroides en esta población. Es por eso que existen numerosos motivos, por lo que es difícil predecir los factores específicos de una persona (5).

La obesidad en las personas con Síndrome de Down es mayor que en la población general, lo cual es motivo de gran preocupación. 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.(12) Es por esto que la composición corporal de niños y adolescentes con Síndrome de Down, con o sin discapacidad intelectual, en comparación con sus homólogos sin Síndrome de Down, son menos saludables, debido a que presentan niveles más bajos de masa magra y mayores niveles de masa grasa (13)

Por otro lado según los protocolos estandarizados de antropometría, estos nos permiten cuantificar tanto la forma física del Síndrome de Down como estimar el nivel actual de riesgo para enfermedades cardiacas en esta población. Carter J. (1990) y Norton, K. Olds, (1996) clasifican al somatotipo como una conformación morfológica expresada en componentes: endomórfico, mesomórfico y ectomórfico (6); siendo el primero, el componente endomórfico, el que tiene tendencia a la obesidad, caracterizándose por su masa flácida y sus formas redondeadas (7).

Villagra estudió la morfología corporal de niños con Síndrome de Down 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 (14)

En un estudio realizado por Gonzales-Agüero en el cual durante 21 semanas de 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. (13)

Según el estudio realizado en Turquía por Savucu, se determinó la influencia del entrenamiento de 12 semanas en la capacidad aeróbica en los adolescentes con Síndrome de Down, demostrando además de mejorar la capacidad aeróbica, se pudo reducir el peso y el porcentaje de la grasa corporal (15)

Esto nos indica que la inactividad física que caracteriza a esta población podría motivar también el excesivo almacenamiento de grasa. Aunque existen varias hipótesis que originarían las causas del exceso de grasa en estas personas, como se observó líneas más arriba.

Villagra, Martínez y Luna realizaron un estudio en el que comparan a 30 adolescentes de 13 y 14 años de colegios de educación especial y 30 adolescentes de colegios ordinarios en España. Ellos concluyen que tanto los hombres como las mujeres de ambos colegios tienen un alto componente de grasa corporal en los seis pliegues estudiados: tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo frontal y pantorrilla. (16)

En lo que refiere al consumo de alimentos, Madrigal y Gonzáles, mencionaron que niños con Síndrome de Down 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.

Permite la clasificación de los individuos de acuerdo con sus ingestas por ejemplo en hiperproteicas, vegetarianos, etc. Además con este método se tiene un elevado porcentaje de colaboración del entrevistado.

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.

La finalidad del presente estudio es aportar conocimientos para la mejora de las condiciones de vida de las personas con Síndrome de Down, mediante la promoción de la práctica de la actividad física, conllevándolo a un hábito cotidiano, y a la vez incentivar al consumo de una alimentación balanceada para esta población.

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

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.2011

### **Objetivos Específicos**

- Identificar el componente endomórfico en los adolescentes con Síndrome de Down mediante la clasificación de Heath y Carter según el nivel de Actividad Física.
- Evaluar 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.
- Estimar el consumo de energía en los adolescentes con Síndrome de Down según su nivel de Actividad Física.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **Tipo de Investigación**

Descriptivo de asociación cruzada, observacional y transversal según Argimón (21).

#### **Población**

Adolescentes deportistas de ambos sexos entre 15 a 20 años de edad con Síndrome de Down, participantes de la Sociedad Peruana de Síndrome de Down.

#### **Muestra**

Por conveniencia se trabajó con 48 adolescentes deportistas de ambos sexos con Síndrome de Down, comprendida entre las edades de 15 a 20 años, participantes de la Sociedad Peruana de Síndrome de Down.

#### **Variables**

Las variables son las siguientes: Componente endomórfico, porcentaje de masa grasa, consumo de energía y nivel de actividad física.

**Definición operacional de variables:**

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Indicador</b>	<b>Puntos de corte</b>
<b>Componente Endomorfico</b>	Término que Representa la adiposidad relativa.	Endomorfismo	-----*
<b>Porcentaje de masa grasa</b>	Porcentaje de masa grasa total (Grasa cutánea y visceral) del cuerpo.	% masa Grasa	-----*
<b>Consumo de Energía</b>	Cantidad de energía ingerida en un día	Kcal de energía ingerida en un día	-----*
<b>Nivel Actividad Física</b>	Son escalas que permite clasificar a la población en inactivos y activos.	Práctica Actividad Física  (19)	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)

\* Serán analizados directamente y no por categorías.

### **Técnicas e instrumentos**

Como materiales para las mediciones antropométricas se utilizó: guantes quirúrgicos de silicona, fabricación peruana, para la manipulación de instrumental antropométrico e higiene personal de los antropometristas y lápiz dermatográfico de fabricación Mexicana, de color negro y blanco para realizar las marcas anatómicas.

Para la captación de información se empleó los siguientes instrumentos:

1. Balanza Digital- Marca Onrom, para medir la masa corporal (Peso) con exactitud de 100 g.
2. Cinta Antropométrica.- De fibra de vidrio Gulick, fabricación Japonesa, anchura 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.
3. Ficha Antropométrica.- Para anotar todos los datos necesarios para el estudio.
4. Plicómetro o Compás de Pliegues Cutáneos.- 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.
5. Tallímetro de Madera: fabricado por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición con precisión de 1 mm.
6. Formato de Frecuencia de Consumo de Alimentos: Este formato es de tipo semicuantitativa el cual se obtuvo de Carbajal (2001). Este diseño presenta diez categorías de la frecuencia de consumo: 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. (31)

Como materiales se utilizaron: guantes quirúrgicos de silicona, fabricación peruana, para la manipulación de instrumental antropométrico e higiene personal de los antropometristas y lápiz demográfico de fabricación Mexicana, de color negro y blanco para realizar las marcas anatómicas.

### **Técnicas**

Las técnicas que se usaron para medir a los participantes ya se encuentran validadas, en varios estudios, además fueron tomadas por personas especializadas (ISAK)

Las técnicas de mediciones se basaron en el texto de Cursos del Grupo Sobre Entrenamiento. Concepto de Antropometría y Cineantropometría. (24)

- 1) 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.
- 2) Posición: El evaluado permanecerá de pie, guardando la posición anatómica con los talones, glúteos, espalda y región occipital en contacto con el tallímetro.
- 3) Peso: El evaluado se coloca en el centro de la báscula y de espaldas al registro de la medida, en posición anatómica.
- 4) 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 llevar o 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.
- 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:

1. Tríceps. Ubicado en el punto medio acromio-radial, se ubicó detrás del brazo derecho. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo.

2. Subescapular. Se situó detrás del sujeto y después de palpar la escápula se ubicó el ángulo inferior y toma el panículo unos dos centímetros hacia la derecha sobre una línea diagonal imaginaria inclinada lateralmente unos 45°
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.

Somatotipo: Una vez tomadas las medidas se introdujeron en la fórmula de Heath y Carter (1990), para obtenerlos se utilizaron las siguientes ecuaciones.

### **Componente endomórfico**

$$\text{Endomorfismo} = -0,7182 + 0,1451 \times \Sigma \text{PC} - 0,00068 \times \Sigma \text{PC}^2 + 0,0000014 \times \Sigma \text{PC}^3$$

PC = Suma de pliegues tricípital (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.

### **Porcentaje de masa grasa**

Para el cálculo del porcentaje de masa grasa (M.G) se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ M.G. (Masc)} = 3,64 + (\Sigma 6 \text{ pliegues (mm)} \times 0,097)$$

$$\% \text{ M.G. (Fem)} = 4,56 + (\Sigma 6 \text{ pliegues (mm)} \times 0,143)$$

### **Nivel de actividad física**

Para obtener los Niveles de actividad física se aplicó el cuestionario International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) (anexo 4) que utiliza los MET.

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. (27)

Para la determinación del nivel de actividad física se consideró lo siguiente:

**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

#### **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

#### **Cálculo de ingesta de energía:**

Para hallar la ingesta de energía entrevistamos a la madre o al padre para que nos mencione la frecuencia de consumo de su hijo(a) a través del formato de Frecuencia de Consumo, dándonos como respuestas la cantidad de veces que son consumidos esos alimentos además de los tamaños de las porciones.

En nuestro estudio se listó la cantidad suficiente de alimento de todos los grupos ya que la búsqueda de nuestro objetivo fue el cálculo de energía de los alimentos.

Posteriormente con los datos obtenidos lo pasamos a la base de dato diseñado por el Lic. Iván Carbajal Gómez (31), el cual se introduce las veces que señaló el padre de familia en todos los grupos de alimentos, para tener como resultado la energía total.

#### **Procedimiento de captación de información**

Antes de realizar el procedimiento propiamente dicho, se realizó una prueba piloto, con una muestra que tenga las mismas características, y que sean participantes de la Sociedad Peruana de Síndrome de Down.

Previamente a la captación de información se realizaron las coordinaciones respectivas con la Institución, para la instalación del equipo de medición y de las fechas programadas. Esta captación se llevó a cabo 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.

### **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 (31). Se introducía las porciones consumidas en un período de tiempo según refería el padre de familia y la plantilla calculaba por cada alimento la energía contenida; al final sumaba la energía de cada alimento para obtener como resultado la energía total.

### **Análisis estadístico de la información**

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 dietaría por cada nivel de actividad física (moderada e intensa) y dos entre el porcentaje de grasa corporal con el consumo de energía dietaría 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.

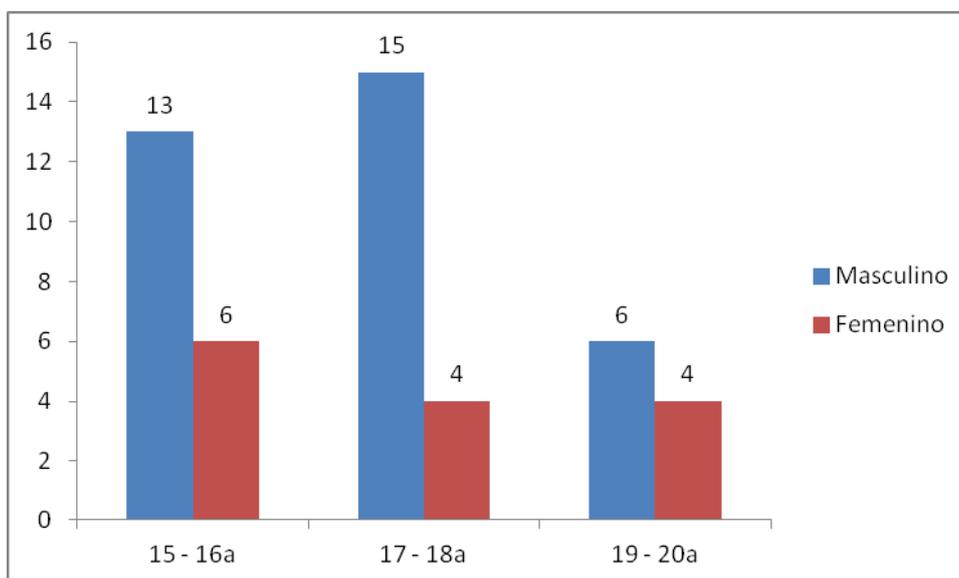
### **Ética del estudio**

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.

#### **IV. RESULTADOS**

Se realizó el estudio con 48 adolescentes quienes tuvieron un promedio de edad de 17 ± 1.8 DE. El 70% de los participantes fueron del sexo masculino.

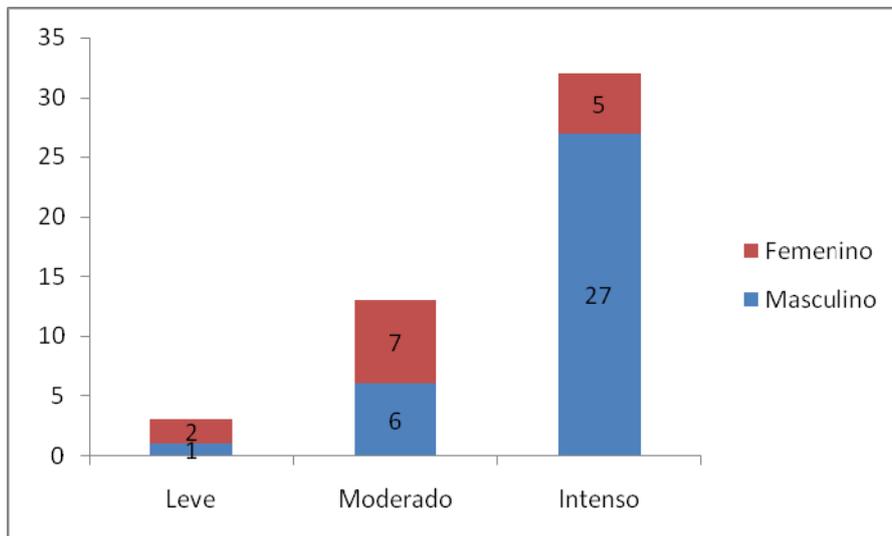
Se puede observar que en los tres grupos de edades: 15-16 años, 17-18 años y 19-20 años el sexo masculino fue superior al del femenino, teniendo en el primer grupo 19 adolescentes, en el segundo grupo a 19 adolescentes y en el tercer grupo a 10 adolescentes.



**Gráfico 1: Distribución según sexo y edad de los adolescentes con Síndrome de Down.**

### Nivel de actividad física

Se encontró mayor número de hombres con actividad física Intensa (Gráfico 2). El promedio de MET (min/semana) para mujeres ( $1501 \pm 1200.9$ ) fue menor que para los hombres ( $2476 \pm 1151.5$ ).



**Gráfico 2: 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 el de los adolescentes de 17-18 años. El grupo minoritario fue el que tuvo el nivel leve (Tabla 1). 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 1: 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 - 16a	2	6	11	19
17 - 18a	1	4	14	19
19 - 20a	0	3	7	10
<b>Total</b>	3	13	32	48

### **Componente Endomórfico y Porcentaje de Grasa Corporal**

En la tabla 2 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 2: Promedio y desviación estándar del componente endomórfico y del porcentaje de masa grasa, según sexo de los adolescentes con Síndrome de Down.**

	Sexo		
	Femenino	Masculino	Total
<b>n</b>	14	34	48
<b>Componente endomórfico</b>	5.6 ± 1.9	4.5 ± 1.3	4.7±1.6
<b>% masa grasa</b>	18.5 ± 6.2	12.6 ± 4.1	14.2

Los adolescentes de 19 a 20 años tienen mayor endomorfismo (Tabla 3) y porcentaje de masa grasa (Tabla 3) que los grupos de edad de 15 a 16 y 17 a 18 años.

**Tabla 3: 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 años	17-18 años	19-20 años	Total
<b>n</b>	19	19	10	48
<b>Componente endomórfico</b>	4.35 ± 1.7	4.57 ± 1.5	5.86 ± 1.2	4.7±1.6
<b>% masa grasa</b>	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 4).

**Tabla N°4: 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	$6.1 \pm 1.4$	$4.7 \pm 1.9$	$4.6 \pm 1.5$	$4.7 \pm 1.6$
% Masa grasa	$19.0 \pm 7.9$	$14.4 \pm 6.2$	$13.5 \pm 4.9$	$14.1 \pm 5.5$

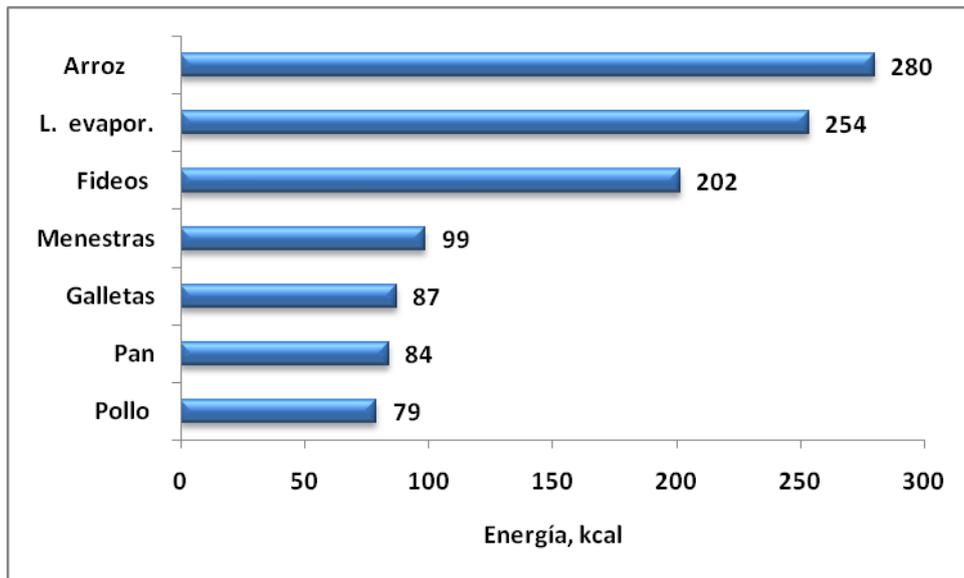
#### **Ingesta de energía**

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, 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 ( $2127.1 \pm 290.4$ ).

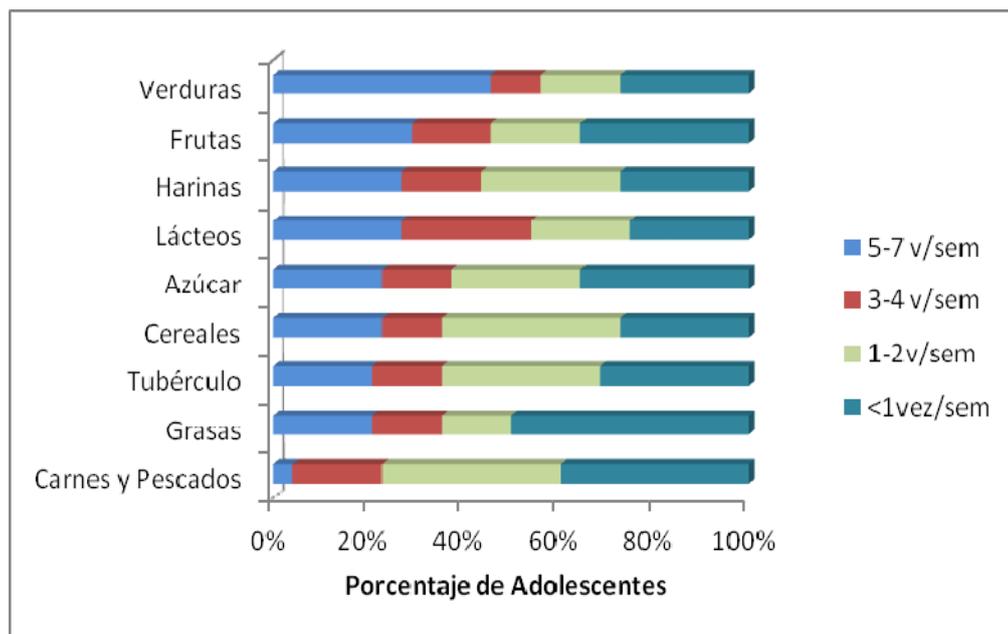
**Gráfico 3: Alimentos fuente de energía de los adolescentes con Síndrome Down.**



El arroz fue el alimento que más energía proporcionó al grupo estudiado, seguido de la leche evaporada y los fideos. (Gráfico 3)

En el gráfico 4 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: Frecuencia de consumo de grupos de alimentos de los adolescentes con Síndrome de Down.**



### **Asociación del componente endomórfico y el porcentaje de grasa con la energía ingerida**

En la tabla N°5 se puede observar el grado de asociación entre la energía ingerida con el componente endomórfico y con el porcentaje de masa grasa. Sin embargo el grado de asociación entre la energía ingerida con el componente endomórfico y con el porcentaje de masa grasa ha sido leve en el nivel de actividad física moderada, en cambio en el nivel de actividad física intenso no se ha encontrado asociación en los adolescentes con Síndrome de Down.

No se pudo aplicar el coeficiente de correlación al grupo con nivel leve de actividad por ser un grupo pequeño (n=3).

**Tabla 5: Grado de asociación del componente endomorfo, porcentaje de masa grasa y la ingesta de energía según el nivel de actividad física de los adolescentes con Síndrome de Down.**

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

## V. DISCUSIÓN

En nuestro país no existen guías de alimentación ni estudios de intervención en actividad física en personas con Síndrome de Down. Se ha encontrado en el presente estudio lo que se muestra en la bibliografía internacional como características antropométricas de las personas con Síndrome de Down, presencia de obesidad y por ende un gran porcentaje de masa grasa.

En un estudio realizado en Ecuador se muestra que la prevalencia del exceso de peso se relaciona con la ingesta calórica, por lo que a mayor consumo de ingesta calórica mayor sobrepeso y obesidad. En este estudio el 88.9% de los niños que tiene sobrepeso y obesidad tienen exceso de ingesta calórica sin embargo en nuestro estudio el grado de asociación entre la energía ingerida con el componente endomórfico y con el porcentaje de masa grasa ha sido leve puesto que los adolescentes con Síndrome de Down presentaron niveles de actividad física moderada e intensa. (28)

La esperanza de vida de las personas con Síndrome de Down se ha incrementado significativamente en los últimos años. En este sentido, los programas de actividad física de tipo aeróbico constituyen una de las estrategias más recomendadas al haber mostrado una influencia significativa en el porcentaje de masa grasa.(28)

Los varones fueron el grupo que estuvo presente en mayor número en el estudio, esto debido a que su presencia fue mayor en las prácticas de actividad física.

En el estudio que realizó Mosso y otros en Chile se encontró en niños de 10 años que participaban en una intervención de actividad física de 10 semanas de duración, un porcentaje de masa grasa de  $22.75 \pm 6.75$  en promedio (3); Prado en su estudio hecho en Venezuela mostró que el porcentaje de grasa de los jóvenes de 16 años con Síndrome de Down presentaban en promedio  $25.57 \pm 9.56$  (masculino) y de  $8.96 \pm 3.69$  (femenino) (26), mientras que en nuestro estudio se mostró  $14.09 \pm 5.5$  en los 3 niveles de actividad física (leve, moderada e intensa). De este porcentaje puede deducirse que los adolescentes presentarían mucho tiempo de estar practicando actividad física y de manera constante.

En lo que refiere a cómo afecta la actividad física a la ingesta de energía, podemos corroborar que en el estudio realizado por Madrigal y Gonzales en Costa Rica a un grupo de personas con Síndrome de Down, pero entre las edades de 10 a 14 años, mostraron que ellos consumían en promedio 1100 Kcal, sumándole la baja práctica de actividad física que presentaban ellos, reflejándose en la mayoría tendencia a exceso o exceso evidente de grasa corporal. (20) Esto difiere a nuestros resultados ya que la actividad física influye en el porcentaje de masa grasa como puede leerse párrafos más arriba.

Según el estudio realizado por Piloso en Chile con niños con Síndrome de Down se observó que estas personas realizaban menos tiempo actividad física vigorosa que sus hermanos sanos, 50 minutos/día *versus* 70 minutos/día; y los períodos de actividad vigorosa eran más breves, 2,5 minutos *versus* 5 minutos; y no hubo diferencia significativa en el tiempo de actividad física leve a moderada, entre ambos

grupos. (25) Comparándolo con nuestra investigación los adolescentes con Síndrome de Down practicaban en promedio 85 minutos/día de actividad moderada, mientras que 200 minutos/día en promedio de actividad intensa. Esta diferencia es importante ya que la actividad física de acuerdo a la calidad puede constituir un factor determinante para desarrollar obesidad.

En un estudio realizado por Hoyo y Sañudo en Madrid con niños con Síndrome de Down entre edades de 8 a 12 años se presentaron elevados coeficientes de correlación entre el componente endomorfo directamente con el porcentaje de grasa corporal, coincidiendo con nuestros resultados. (29)

## **VI. CONCLUSIONES**

- El componente endomórfico en los adolescentes con Síndrome de Down fue semejante entre los adolescentes que tuvieron actividad física moderada y actividad física intensa; fue mayor en quienes tuvieron actividad física leve.
- El porcentaje de masa grasa en los adolescentes con Síndrome de Down fue similar entre los adolescentes con actividad física moderada y actividad física intensa; fue mayor en quienes tuvieron actividad física leve.
- La ingesta de energía en los adolescentes con Síndrome de Down fue semejante en los tres niveles de actividad física.
- La relación entre el componente endomórfico y la ingesta de energía fue muy baja; tanto en el nivel de actividad física moderado como intenso.
- La relación entre el componente de masa grasa y la ingesta de energía fue baja tanto en el nivel de actividad física moderado como intenso.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Es importante impulsar la práctica de la actividad física en las personas con Síndrome de Down y así evitar las consecuencias a largo plazo como el sobrepeso y/o obesidad.
- Recomendar las evaluaciones nutricionales de manera continua en este grupo de personas para poder prevenir y tratar ciertas deficiencias y/o excesos.
- Proponer guías de recomendaciones nutricionales para este grupo de personas de acuerdo a los grupos de edad, ya que existen guías pero internacionales.
- Realizar educación alimentaria y nutricional a los padres de niños con Síndrome de Down, dando énfasis en la importancia de una alimentación balanceada de acuerdo a las necesidades nutricionales de su hijo.
- Es importante iniciar programas de intervención temprana del desarrollo psicomotor, lenguaje y conducta alimentaria. Valorar el desarrollo psicomotor con especial referencia al área del lenguaje, con método y técnicas definidas en el Programa de Actividades Preventivas y de Promoción de Salud en la Infancia.

## VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Fundación Síndrome de Down de Madrid: Disponible en <http://www.downmadrid.es>
2. Finesilver C. A new age for childhood diseases. Down syndrome. RN 2002;11:43-8. 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. Rubin S, Rimmer J, Chicoine B, Braddock D, McGuire D. Overweight prevalence in persons with Down syndrome. Mental Retardation 1998; 36, 175-81.
5. Peñas A. Identificación de los factores alimenticios que determinan el estado nutricional de los niños con Trisomía 21, asistentes a centros de educación especial en el municipio de Santiago de Querétaro. [tesis magistral]. México: Universidad Autónoma de Querétaro; 2010
6. Ochoa P, Muñoz M, Rivera J, Hall J, Bezares V. Estudio comparativo de la composición corporal en personas con síndrome de down, de dos localidades de la República Mexicana. Rev Sal Púb y Nut 2007; 21(4)
7. 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>
8. 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.
9. 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.
10. 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
11. Proto C, Romualdi D, Cento RM, Romano C, Campagna G, Lanzzone 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.
12. 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.
  13. Gonzales-Agüero A, Vicente-Rodriguez 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
  14. 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
  15. 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
  16. Villagra H, Martínez V, Luna L. Alumnos con síndrome de Down que practican educación física en colegios de educación especial y colegios de integración: comparación morfológica. *Rev Med Int Síndr Down*. 2000;5:39-44
  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. Rubin S, Rimmer J, Chicoine B, Braddock D, McGuire D. Overweight prevalence in persons with Down syndrome. *Mental Retardation* 1998; 36, 175-81.
  19. Shields N, Dodd K, Abblitt C. Children with Down syndrome do not perform sufficient physical activity to maintain good health or optimize cardiovascular fitness. *Adapt Phys Activ Q* 2009;(26);307-320
  20. 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.
  21. Argimon P, Villa J. *Métodos de Investigación Clínica y Epidemiología*.3era edición.Madrid.Elsevier.2004
  22. 13. Cuestionario Internacional de Actividad física: [www.ipaq.ki.se](http://www.ipaq.ki.se)
  23. 13. IPAS Tango: Internacional Physical Activity Surveillance, Buenos Aires 2003, disponible en <http://www.nutrinfo.com.ar/pagina/info/ipastango.pdf>

24. Sillero M. Teoría de la Kinantropometría. Universidad Politécnica de Madrid. 2005-2006. Disponible en: [http://ocw.upm.es/educacion-fisica-y-deportiva/kinantropometria/contenidos/TEORIA\\_KINANTROPOMETRIA\\_2005-06.pdf](http://ocw.upm.es/educacion-fisica-y-deportiva/kinantropometria/contenidos/TEORIA_KINANTROPOMETRIA_2005-06.pdf)
25. Piloso M. Diagnosis and nutritional management of patients with Down syndrome. *Medwave* 2006;6(6):e3519
26. 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)
27. 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.
28. Ordoñez FJ, Rosety M, Rosety-Rodriguez M. Influence of 12-week exercise training on fat mass percentage in adolescents with Down syndrome. *Med Sci Monit* 2006; 12:CR416-9.
29. 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
30. Flores I. 2009. Componente Cineantropométrico de la Selección Peruana de Judo infantil, juvenil, junior, mayores 2009. Lic. Nut. Tesis. UNMSM Lima – Perú.
31. 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.

IX.ANEXOS

ANEXO N°1

PLANILLA DE COMPONENTE ENDOMORFICO

<b>Apellido y Nombre</b>			<b>N°</b>	
<b>Fecha de evaluación</b>				
<b>Fecha de nacimiento</b>		<b>Edad</b>		
<b>Deporte</b>		<b>Sexo</b>		

MEDICIONES BÁSICAS	Toma 1	Toma 2	Toma 3	PROMEDIO
Peso Corporal				
Estatura				
<b>PLIEGUES (mm)</b>				
Tríceps				
Subescapular				
Supraespinal				
Abdominal				
Muslo anterior				
Pantorrilla medial				

## ANEXO Nº 2

### ESCALA DE CALIFICACIÓN DEL SOMATOTIPO

#### ESCALA DE CALIFICACIÓN DEL ENDOMORFISMO (30)

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.

**ANEXO N°3**  
**FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS SEMICUANTITATIVA**

N°	ALIMENTOS	Frecuencia de Consumo: N° de porciones consumidas								
		0 No cons	1 1-3mes	2 1-2sem	3 3-4sem	4 5-6sem	5 1diario	6 2diario	7 3a4dia	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									
	8 Huevo de gallina									
Lacteo	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 Sandia, 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									

*“Componente endomórfico y porcentaje de grasa de los adolescentes con Síndrome de Down y su relación con la ingesta de energía según el nivel de actividad física.2012”*

---

	47	Olluco									
	48	Camote									
Otros	49	Chocolate									
	50	Chizitos									
	51	Cerveza									
	52	Vino									
	53	Pisco, ron, otros									

**Elaborado por el Lic. Iván Carbajal Gómez**

**ANEXO Nº4:**  
**CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA**  
**IPAQ (International Physical Activity Questionnaire)**

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)

**ANEXO N°5**  
**FICHA DE DATOS GENERALES**

<b>N°</b>	<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Institución</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Dirección</b>

## ANEXO N° 6

### PERFIL ENDOMORFICO Y PORCENTAJE DE MASA GRASA DE LOS ADOLESCENTES CON SÍNDROME DE DOWN Y SU RELACION CON LA INGESTA DE GRASA DIETARIA SEGÚN EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA. 2011

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Tesistas: Steve Poul Gomez Hinostriza, Margarita Elena Gutiérrez Mamani.

**Propósito:** En la actualidad el conocimiento del perfil endomorfo, porcentaje de grasa y su relación con el consumo de grasa en personas con síndrome de Down es de suma importancia. Teniendo en cuenta que las personas con S.D por su predisposición genética tienen tendencia al sobrepeso y obesidad entonces resulta beneficioso realizar actividad física y mejorar su nivel de vida y obtener mejores condiciones para su competencia.

#### Participación

Este estudio pretende determinar la composición corporal, porcentaje de grasa y su relación con el consumo de grasas de los adolescentes según el nivel de actividad física con Síndrome de Down. Si usted permite la participación de su hijo en el estudio, se realizarán las siguientes mediciones: Peso, talla, seis diámetros óseos, ocho perímetros musculares y seis pliegues cutáneos. Se le mostrara algunas fotos de las mediciones a realizar.

Son condiciones para realizar las mediciones su hijo (a) debe estar descalzo, pantalón corto y polo para facilitar la evaluación. Dichas mediciones se harán en presencia de la madre u otra persona encargada del adolescente.

#### Riesgos del estudio

Este estudio no presenta ningún riesgo para su hijo (a). Para su participación solo es necesaria su autorización y la toma de las medidas antes mencionadas.

#### Beneficios del estudio

Es importante señalar que con su participación ustedes contribuirán a mejorar los conocimientos en el campo de la salud y nutrición específicamente en el diagnóstico antropométrico nutricional los adolescentes con SINDROME DE DOWN.

#### Costo de la participación

La participación en el estudio no tiene ningún costo para usted. Las medidas se realizarán con la autorización de las instituciones a la cual pertenezcan sus hijos, así mismo se cuenta con la colaboración de los evaluadores capacitados y la Escuela de Nutrición de la Facultad de Medicina de la U.N.M.S.M.

### **Confidencialidad**

Toda la información obtenida en el estudio es completamente confidencial solamente los miembros del equipo de trabajo conocerán los resultados y la información. Se le asignará números a cada uno de los participantes y este número se usará para el análisis, presentación de resultados, publicaciones, etc., de manera que su nombre permanecerá en total confidencialidad. Con esto ninguna persona ajena a la investigación podrá conocer los nombres de los participantes.

### **Requisitos de participación**

Ser adolescente con Síndrome de Down.

Al aceptar la participación del adolescente deberán firmar este documento llamado consentimiento informado, con lo cual autoriza y acepta la participación en el estudio voluntariamente: o en otros casos firmará el apoderado.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

### **Donde conseguir información**

Para cualquier consulta, queja o comentario favor comunicarse con Tes. Steve Gomez Hinostroza al teléfono: 996990328 - correo: [stevepaul4@hotmail.com](mailto:stevepaul4@hotmail.com), Tes. Margarita Elena Gutiérrez Mamani: 997009428 - correo: [maggy017@hotmail.com](mailto:maggy017@hotmail.com) donde con mucho gusto serán atendidos.

### **Declaración voluntaria**

Yo he sido informado (a) del objetivo del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. He sido informado (a) de la forma de cómo se realizará el estudio y de cómo se tomará las mediciones.

Por lo anterior acepto voluntariamente que mi menor hijo(a) participe en la investigación:

**PERFIL ENDOMORFICO Y PORCENTAJE DE MASA GRASA DE LOS ADOLESCENTES CON SÍNDROME DE DOWN Y SU RELACION CON LA INGESTA DE GRASA DIETARIA SEGÚN EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA. 2011**

Nombre del padre y/o tutor del menor: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

Nombre del participante \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_/\_\_/\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

**ANEXO N° 7**

**FOTOS**

